ANNALES
DE
L'INSTITUT BOTANICO-GÉOLOGIQUE COLONIAL
DE MARSEILLE

publiées sous la direction de

M. LE PROFESSEUR EDOUARD HECKEL

Première Série, Première Année, Premier Volume (1893)

Premier mémoire. — Sur les Kolas africains au point de vue botanique, chimique, physiologique, thérapeutique, bromatologique et pharmacologique, par le professeur Édouard HECKEL.

Deuxième mémoire. — Sur le beurre et le pain d'O'Dika du Gabon-Congo et sur les végétaux qui le produisent, comparaison avec le beurre de Cay-Cay de Cochinchine et les végétaux qui le donnent, par le professeur Édouard HECKEL.

Troisième mémoire. — Sur le *Quassia africana* Baillon et sur le *Pancovia Heckeli* Claudel, du Gabon-Congo, par M. CLAUDEL, préparateur de la chaire de botanique à la Faculté des Sciences de Marseille. *(Ce mémoire paraîtra en un fascicule séparé).*

PARIS
SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES
Place de l'École de Médecine
4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

1893

Mo. Bot. Garden,
1893

ANNALES

DE

L'INSTITUT BOTANICO-GÉOLOGIQUE COLONIAL DE MARSEILLE

QK1
.M358
S.1
1893
V.1

ANNALES

DE

L'INSTITUT BOTANICO-GÉOLOGIQUE COLONIAL

DE MARSEILLE

publiées sous la direction de

M. LE PROFESSEUR EDOUARD HECKEL

Première Série, Première Année, Premier Volume (1893)

Premier mémoire. — Sur les KOLAS AFRICAINS au point de vue botanique, chimique, physiologique, thérapeutique, bromatologique et pharmacologique, par le professeur ÉDOUARD HECKEL.

Deuxième mémoire. — Sur le beurre et le pain d'O'DIKA du Gabon-Congo et sur les végétaux qui le produisent, comparaison avec le beurre de CAY-CAY de Cochinchine et les végétaux qui le donnent, par le professeur ÉDOUARD HECKEL.

Troisième mémoire. — Sur le *Quassia africana* Baillon et sur le *Pancovia Heckeli* Claudel, du Gabon-Congo, par M. CLAUDEL, préparateur de la chaire de botanique à la Faculté des Sciences de Marseille. *(Ce mémoire paraîtra en un fascicule séparé).* never published

PARIS
SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

1893

Mo. Bot. Garden,
1893

A M. ETIENNE

Député, ancien Sous-Secrétaire d'État aux Colonies,
Vice-Président de la Chambre des députés.

Mon cher ami,

Permettez-moi, comme témoignage de profonde gratitude pour votre bienveillance, d'inscrire votre nom en tête de cette étude et de vous en offrir la dédicace.

Sans votre concours éclairé, ni ce modeste travail, ni quelques-unes des monographies que j'ai pu récemment publier sur certaines plantes utiles des colonies françaises, n'eussent jamais vu le jour. Si la plupart des produits importants du vaste domaine colonial placé naguère sous votre administration sont restés trop longtemps inconnus en France, ou n'y arrivaient qu'à titre de simple curiosité, c'est que les régions productrices restaient fermées aux investigations des savants. Vous en avez largement ouvert l'accès aux chercheurs français, et, pour faciliter leur tâche, vous n'avez pas hésité, sur ma demande, à faire sillonner nos colonies par des missions scientifiques chargées d'aller recueillir des matériaux d'étude capables d'enrichir un jour tout à la fois la science et l'industrie métropolitaines. En les faisant mieux connaître, ces recherches auront pour résultat de faire aussi mieux apprécier et de rendre plus chères à la patrie les riches possessions que l'administration des colonies ajoute chaque jour à la France d'outre-mer. Tout nous promet, dans un avenir prochain, grâce à votre louable intervention, une ample récolte de faits nouveaux dont l'ensemble formera un faisceau compacte de conquêtes utiles, pacifiquement réalisées. Ce sont les seules

durables, les seules qu'un peuple civilisé doive légitimement ambitionner, les seules capables d'assurer la véritable assimilation du sol conquis par les armes.

C'est dans cet esprit que votre digne successeur au S. Secrétariat des Colonies, M. Jamais, continuant des traditions heureuses, a décidé, de concert avec M. le Ministre de l'instruction publique, et à mon instigation, la création d'un Musée colonial et d'un Institut de recherches coloniales à Marseille. Je m'honore d'en être le premier directeur et ferai tous mes efforts pour que les travaux sortis de ce laboratoire spécial justifient, par leur valeur, leur nombre et leur portée utilitaire, l'estime dont l'administration coloniale m'a donné une nouvelle preuve en me confiant cette organisation et cette direction laborieuses.

Je vous apporte aujourd'hui la première gerbe de cette moisson de l'avenir, le premier travail précurseur de ceux qui naîtront dans ce laboratoire. Ne mesurez pas ma reconnaissance à l'importance de cette étude. Mon unique but, en vous l'offrant, est de rendre un public hommage à la protection bienveillante et éclairée que vous avez accordée aux recherches de votre ami bien dévoué, qui, comme vous, aime avec passion les colonies.

Dr E. HECKEL.

25 Février 1893.

TRAVAUX DU MÊME AUTEUR

Sur la Flore coloniale utile ou nouvelle

MONOGRAPHIES

de plantes utiles des Colonies Françaises tropicales :

(en collaboration avec le prof. Schlagdenhauffen).

1. Sur l'huile et la résine de Tamanou (*Calophyllum inophyllum* L.) (Journal de thérapeutique de Gubler, 1876).
2. Sur le M'boundou ou Icaja, poison d'épreuve des Gabonais. Etude chimique et physiologique (Journal d'anatomie et de physiologie, 1876).
3. Sur le Mancenillier et son *latex toxique* (Bulletin de la Société de Pharmacie des Bouches-du-Rhône, 1880).
4. Sur les Kolas Africains (Imp. Marpon et Flammarion, rue Racine, Paris). — Mémoire couronné par l'Institut (Académie des sciences) et par l'Association scientifique des Pharmaciens de France.
5. Du bois piquant (*Xanthoxylum Perrotetii* D. C.) de la Guyane et de ses principes actifs (Comptes-rendus de l'Académie des sciences, août 1884).
6. Sur une nouvelle source de Gutta et *sur un arbre à beurre* (*Butyrospernum Parkii* Kotschy) (Journal « La Nature » de G. Tissandier, 1885.)
7. Nouvelles recherches sur les graines de l'*Hydnocarpus Wightiana* Roxb., succédané de celles de Chaulmoogra (Journal de Pharmacie et de Chimie; Juillet 1885).
8. Du Téli (*Erythrophlœum Guineense* Rich.), poison d'épreuve de Sénégambie (Journal « Les Nouveaux Remèdes, » 1er Octobre 1885).
9. Nouvelles recherches sur les Bonducs et leur graines fébrifuges (Journal « Les Nouveaux Remèdes, » 1886.)
10. Du Doundaké (*Sarcocephalus esculentus* Don), et de son écorce dite « *Quinquina africain*, » au point de vue botanique, chimique

et thérapeutique (mémoire couronné par l'Institut : prix Barbier) (Archives de médecine navale, 1886).

11. Sur le DANAIS FRAGANS Comm., Racine dite *Liane-Bœuf* des Mascareignes ; étude de matière médicale et chimique (Journal « Les Nouveaux Remèdes, » 1886).

12. Sur la galle de l'*Acacia spirorbis*, L. de Nouvelle-Calédonie (Bulletin de la Société de Pharmacie de Bordeaux, mai 1887).

13. Sur le M'BENTAMARÉ ou FÉDÉGOSA (*Cassia occidentalis* L.), étude de botanique, de matière médicale et de thérapeutique (Archives de médecine navale, 1887).

14. Nouvelles recherches sur le vrai et le faux JÉQUIRITY (Journal « Le Progrès de Genève, » 1887).

15. Sur le BEURRE DE KANYA, fourni par le *Pentadesma butyracea* Don (Répertoire de pharmacie, mai 1887).

16. Recherches sur les GUTTA-PERCHAS fournies par les MIMUSOPS et les PAYENA (Journal de Pharmacie de Lorraine, 1888).

17. Sur la racine de BATJINJTJOR (*Vernonia Nigritiana* Ol. et Hirn.) de l'Afrique tropicale, nouveau poison du cœur (Archives de Physiologie, 15 août 1888).

18. Sur le COURBARIL et sa résine (*Hymœnea Courbaril* L.) (Journal le « Naturaliste, » 1888).

19. Sur le BAOBAB (Nouvelles recherches botaniques, chimiques et thérapeutiques) (Journal « Les Nouveaux Remèdes, » 1888).

20. Sur le BEURRE DE MALOUKANG ou *Ankalaki* (*Polygala butyracea* Heckel) (Bulletin de la Société de Géographie de Marseille, 1889).

21. Sur le GÆRTNERA VAGINATA Poir, et sur ses graines, considérées à tort comme un vrai café (Répertoire de Pharmacie, avril et mai 1890).

22. Sur les deux variétés de *Detarium Senegalense* Gmélin, à fruit comestible et à fruit amer (au point de vue botanique, chimique et toxicologique. (Journal de Pharmacie et de Chimie, 1890).

23. Sur l'emploi des feuilles de COMBRETUM RAIMBAULTI Heckel, contre la fièvre bilieuse hématurique (Journal « Les Nouveaux Remèdes, » et Répertoire de pharmacie, 1890).

24. Sur les ARAUCARIAS et leurs produits de sécrétion gommo-résineuse (Académie des sciences de Paris, 1890).

24*bis* Sur le NÉRÉ ou NÉTÉ du Soudan (*Parkia biglobosa* Benth.) et la puissance alimentaire de ses graines employées au Soudan (Journal de Pharmacie et de Chimie, 15 juin 1887, et Bulletin de la Soc. de Géographie de Marseille, 1887).

Monographies de plantes coloniales utiles.

(Travaux propres à M. Heckel).

25. Sur le Bet-y-Djan (*Solanum Duchartrei* Heckel) du Sénégal (Revue Générale de Botanique, 1890, pl. ii).
26. Sur le Fontainea Pancheri Heckel, de la Nouvelle-Calédonie, étude au point de vue botanique, chimique et thérapeutique, août 1870. Montpellier, Boehm, éditeur.
27. Sur l'huile de Bankoul (*Aleurites triloba* Forster) (Journal de pharmacie et de chimie, 1875).
28. Sur la Potalie amère (*Potalia amara* Aubl.), en collaboration avec M. Haller, de Nancy (Journal de Pharmacie et de Chimie, 1876).
29. Sur l'action du Kola, à propos des effets de la caféine (Bulletin général thérapeutique, 30 avril 1890).
30. Expériences comparatives concernant les actions du *Kola* et de la *Caféine* sur la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches (Marseille-Médical, 1890).
31. Sur le Dadigogo ou Balancounfa (*Ceratanthera Beaumetzi* Heckel), plante tænifuge de la Sénégambie et du Soudan (Annales de la Faculté des sciences de Marseille, 1891, 1er fascicule).
32. Sur le Bunya-Bunya (*Araucaria Bidwilli* Hook), son utilité et son acclimatation en Algérie et dans nos colonies françaises (Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France, 20 août 1891).
33. Sur l'action physiologique des sucs des Euphorbiacées indigènes et exotiques employées comme poison des flèches pour la guerre ou pour la pêche (Communication faite en collaboration avec le professeur Boinet à l'*Association scientifique pour l'avancement des sciences*; Marseille, 1891).
34. Sur les tubercules féculents de Pembarogué (*Tacca involucrata*) et ceux du *Dioscorea bulbifera* du Gabon-Congo et du Soudan et des autres colonies françaises. Leurs qualités nutritives et leur toxicité (*Bulletin de la Société d'acclimatation de France*, 5 mars et 5 avril 1891).
35. Sur la graine d'Owala (*Pentachletra macrophylla* Benth. (Répertoire de pharmacie, août 1892).
36. Sur la Flore générale et utilitaire du Prony (Nouvelle-Calédonie) (Annales de la Faculté des Sciences de Marseille, 1892).

37. Sur l'Araucaria brasiliensis Rich, son rendement et son acclimatation en France et en Algérie (Bulletin de la Société d'acclimatation de France, 5 août 1892).

38. Sur le Caroubier et sur son fruit (Répertoire de pharmacie, décembre 1892).

EN COURS DE PUBLICATION :

(avec la collaboration de M. Schlagdenhauffen).

39. Sur le Sangol, le Bakis du Sénégal et le Gulancha des Indes.

40. Sur le Copaifera Cornui Heckel, plante donnant une graine à *Koumarine*, sur la côte Occidentale d'Afrique (*Pays sousous*).

41. Sur le Beurre de Djavé et de Nounnegou, du Gabon-Congo.

42. Sur le Beurre de Dika *(Irvingia gabonensis)* et le Beurre de Cay-Cay *(Irvingia Oliveri)*, le premier du Gabon-Congo et le second de Cochinchine ; de leur comparaison, de leur histoire et de leur composition chimique.

43. Sur la graine du Tricholobus africanus Heckel, employée comme tænifuge chez les populations Sousous de la côte occidentale d'Afrique.

INTRODUCTION

Bien que connu, depuis la plus haute antiquité, des populations nègres de l'Afrique équatoriale qui en font le plus fructueux usage, le Kola est resté à peine soupçonné dans sa haute valeur et inconnu à l'Europe savante jusqu'à l'année 1883, époque où je fis paraître une première monographie sur les Kolas Africains (1), en collaboration avec mon savant ami, le professeur Schlagdenhauffen. Dans ce mémoire, j'ai dû donner la première place à l'histoire naturelle, aussi complète que possible, de ce végétal, et à son examen chimique détaillé; mais toute la partie thérapeutique et l'emploi stratégique qui découle de mes recherches postérieures à 1884 (et qui se sont continuées jusqu'à ce jour) n'avaient pu y trouver place; elles n'étaient pas nées encore. Depuis cette époque, le cycle de nos connaissances sur l'aire de dispersion du Kola, sur les variétés multiples que ce végétal a formées dans l'immense étendue de son terrain natal africain, sur la valeur relative des graines de ces variétés ou des espèces voisines, sur la constitution chimique de ces graines, sur le rôle considérable que joue le Kola soit comme aliment d'épargne dans l'Afrique tropicale, soit comme objet de commerce et de transaction, soit enfin comme matière tinctoriale dans ce vaste continent,

(1) Sur les Kolas Africains (*Journal de Pharmacie et de Chimie, Juillet, Août et Septembre 1883*), mémoire couronné par l'Institut (Académie des Sciences, prix Barbier) et par l'Association générale des Pharmaciens de France (prix unique Bussy).

s'est peu à peu éclairci. Ce n'est certainement pas là le côté le moins intéressant de l'étude de ce singulier produit ; mais ce qui domine pourtant dans la caractéristique de cette graine, c'est assurément l'emploi qu'on en a fait, dans ces dernières années, en thérapeutique, et avec grand succès, contre une série d'affections relevant ou de l'épuisement neuro-musculaire, ou de l'altération de la nutrition, ou du manque de tonicité des organes. Ces recherches ont fait, à bon droit, de ce produit, une des matières actuellement les plus appréciées dans l'art de guérir. De là, sont nés, sur cette graine, une foule de travaux de valeur diverse et de portée dissemblable. Il fallait les faire connaître.

C'est en raison de cette situation spéciale, et notamment des rapides mais légitimes progrès qu'a faits ce produit dans la confiance des médecins, des résultats avantageux qu'en retire chaque jour la pratique médicale et l'alimentation publique, que j'ai jugé le moment venu de présenter, dans une large monographie, le tableau complet des connaissances acquises en huit années d'études ininterrompues sur un produit qui, en 1884, était inconnu avant mes travaux, ou à peine indiqué, sans caractère précis, par quelques rares explorateurs africains. En un mot, le Kola était resté, depuis le siècle dernier, à la période légendaire ; à mon instigation, quelques années ont suffi aux chercheurs pour mettre au jour toute l'étendue de sa valeur. Aujourd'hui, en effet, grâce aux formes multiples que la spécialité pharmaceutique a su lui donner plus ou moins heureusement, il a pris dans la médecine officielle une place qui semble bien et définitivement acquise, la prééminence sur ses congénères caféiques s'accusant et se justifiant de jour en jour davantage, comme je le prouverai.

J'ai tenu, en outre, à démontrer que cette faveur ainsi que je l'avais prévu et annoncé dès le début de mes études

sur cette graine, est pleinement justifiée, qu'elle n'a rien d'éphémère, et que le Kola, contrairement à ce qu'en ont pu dire certains pseudo-savants, plus enclins à la critique aisée que soucieux des vérités scientifiques démontrées, est un produit doué d'une caractéristique propre, tant au point de vue de son histoire naturelle et de sa composition chimique que comme agent physiologique.

C'est là le but multiple de cette étude que j'ai la conviction de produire à son heure, c'est-à-dire sans hâte ni précipitation. Le temps a fait œuvre lente mais sûre.

Le moment est venu, en effet, pour tous ceux qui emploient le Kola (et ils sont nombreux), de savoir enfin très-exactement ce qu'ils ont à attendre de ce produit, dont des discussions malencontreuses ou des travaux mal conduits ont obscurci les véritables propriétés. Il importait aussi, au plus haut degré, que les médecins qui prescrivent et surtout les chimistes qui préparent les formes pharmaceutiques les plus diverses données à cet agent médicamenteux, connussent bien comment ils arriveront : 1° à assurer à leurs prescriptions ou à leurs spécialités toute la perfection désirable : 2° à n'employer que le Kola officinal, et 3° à ne jamais introduire dans leurs mixtures à base de cette graine des substances incompatibles qui en annihilent les propriétés, comme cela se pratique trop souvent aujourd'hui. Il y avait véritablement à légiférer en pareille matière et à établir définitivement les bases de cette législation sur la constitution chimique de ce produit. C'est ce que j'ai fait en fixant les doses.

Un chapitre spécial attirera enfin l'attention de tous ceux que préoccupe justement la prépondérance de nos armes : c'est l'application du Kola à la stratégie militaire, comme agent de reconstitution des forces épuisées ou comme aliment de résistance à la fatigue et à l'essoufflement déterminés par

les grandes marches ou les grands efforts musculaires. J'ai cru devoir donner, à cette partie de mon travail, tout le développement rendu possible par l'étude spéciale que j'ai faite de cette importante application dont je revendique hautement la priorité. Les hommes techniques auxquels ce chapitre s'adresse tout particulièrement, auront, après cet exposé, le droit et le devoir de conclure. Il ne me reste plus à souhaiter, en terminant cette introduction, que de voir leurs yeux, fermés jusqu'ici à la lumière, s'ouvrir enfin, dans l'intérêt du Pays, à ce qui est devenu aujourd'hui une grande vérité pour tous les esprits non prévenus. Le silence sur ce point n'était plus permis en raison même de l'indifférence persévérante (pour ne pas dire plus) qui a accueilli, dans certains milieux, mes travaux sur cette application primordiale des propriétés du Kola.

Marseille, le 1er Janvier 1893.

EDOUARD HECKEL

LES KOLAS AFRICAINS

Monographie botanique, chimique, thérapeutique, physiologique et pharmaceutique.

(Emploi stratégique et alimentaire)

> « L'Afrique, disait Aristote, il y
> » a plus de vingt siècles, a toujours
> » quelque chose de neuf à montrer.
> » C'est encore vrai maintenant. »
>
> SCHWEINFURTH.

PREMIÈRE PARTIE

I. — BOTANIQUE, MATIÈRE MÉDICALE, PRODUCTION, RÉCOLTE, COMMERCE, USAGE, SYMBOLES.

Historique. — Parmi les produits végétaux dont l'antique et mystérieux sol africain, jusqu'ici avare de ses richesses botaniques envers la vieille Europe civilisée, nous promet une conquête et une assimilation complètes, il n'en est peut-être pas de plus intéressant et de plus précieux, nous espérons bien le prouver dans ce travail, que celui qui, sous les noms divers de *Kola*, *Gourou*, *Ombéné*, *Nangoué*, *Kokkorokou*, *Ourou* (1), etc., est consommé dans toute l'éten-

(1) Dans certains ouvrages classiques, comme le formulaire de Dorvault, par exemple, on trouve une appellation de plus accordée au Kola, c'est celle de *Café du Soudan*. Cette dénomination consacre une erreur. Sous ce dernier nom, on désigne la graine de *Parkia biglobosa* Bentham, légumineuse africaine dont les

due de l'Afrique tropicale et équatoriale, à l'égal du thé, du café, du maté et de la coca, dont il tient la place auprès des peuplades indigènes de ce continent, mais avec des propriétés bien supérieures à celles qui caractérisent ses congénères caféiques.

Sous la forme de graines usitées probablement de temps immémorial chez ces peuples, ce produit d'origine botanique inconstante avait rarement pénétré en Europe (1) avant 1883. — Aussi l'histoire, qui, au commencement de ce siècle, en fut grossièrement tracée (2), n'a-t-elle guère été acceptée que comme une légende, tant certains points, mal établis du reste et absolument embellis par le merveilleux, paraissaient être du domaine surnaturel. Il ne nous a fallu rien moins que les grands voyages géographiques récemment entrepris sur ce continent, dont la connaissance fait l'objet actuel de nos plus légitimes convoitises, et les relations commerciales mieux établies dans ces derniers temps avec les divers points du littoral Africain, pour ouvrir à ce produit un accès dans nos ports, non plus sous forme d'échantillons scientifiques, mais comme objet d'un véritable commerce. Avidement recherché par les peuplades indigènes, il paraissait ne devoir jamais sortir du sol privilégié qui le fait naître. Cependant, grâce à ces voyages et grâce

semences rôties ont été employées pour remplacer le café, et qu'on a cru longtemps être le végétal producteur du Kola. — En collaboration avec M. Schlagdenhauffen j'ai, du reste, publié, en 1887 (*Journal de Pharm. et de Chimie*, 15 juin), un travail sur ce produit fort intéressant, qui joue un rôle important dans l'alimentation africaine. Il résulte de ces recherches que ces graines de la Parkie biglobuleuse ne renferment aucun principe actif (*caféine*, *theobromine*, etc.), qui puisse permettre de la classer parmi les aliments d'épargne. Il en est de même du *M'bentamaré* ou *Fédégosa* (*Cassia Occidentalis* L.) dont la graine a été, de ma part, l'objet d'une étude complète (*Arch. de Méd. navale*, 1887), en collaboration avec M. Schlagdenhauffen, et d'où il résulte que cette semence, très usitée aujourd'hui en Europe sous le nom de *Cafia*, et mêlée souvent au véritable café, est un excellent fébrifuge, mais, à aucun point de vue, un aliment d'épargne. On l'appelle aussi *Café du Soudan*.

(1) Avant l'envoi que je leur en ai fait à cette époque, nos principaux établissements scientifiques en étaient complètement dépourvus, et, à l'Exposition permanente des Colonies, à Paris même, c'est à peine si on en voyait une gousse, en 1884.

Cependant les graines de Kola sont connues *de nom* depuis fort longtemps. Barboza Lopez et Philippe Pigafetta en font mention, dès le XVI[e] siècle, dans leurs récits d'exploration sur la côte occidentale d'Afrique. Clusius, en 1591, les désignait sous le nom de *Coles*, mais ce n'est guère que du commencement de ce siècle que date la connaissance un peu précise de la plante qui les produit : on en doit, en effet, au botaniste Palisot de Beauvois, une première description, publiée dans sa *flore d'Oware et de Bénin*.

(2) Virey, *Journal de pharm.*, 1832, p. 702.

surtout au concours intelligent de quelques négociants amis des sciences, en tête desquels je dois placer feu les frères Gailhard et M. Bohn, directeur de la C^{ie} française du Sénégal, qui a son siège à Marseille, j'ai, dès 1883, pu refaire à peu près dans ses points principaux l'histoire du produit, en révéler les origines les plus essentielles, dégager le merveilleux ou l'erreur qui en obscurcissait la connaissance, en faire pressentir l'immense valeur réelle, esquisser enfin les précieuses applications dont il est ou dont il peut devenir l'objet. Cette première ébauche peut être complétée aujourd'hui, et c'est ce que je fais avec l'espoir de présenter une étude sinon définitive et close à jamais, du moins capable de satisfaire les exigences actuelles des nombreux curieux que cette question peut intéresser.

Botanique. — Nous venons de voir que le produit dont il s'agit, et que nous désignerons sous son nom le plus général de *Kola* (les divers synonymes que nous avons donnés étant spéciaux à certaines contrées africaines), est constitué par une graine. Cette semence, d'origine et d'aspect fort différents, est fournie par deux familles de végétaux : celle de Sterculiacées d'abord pour le Kola le plus répandu, le vrai Kola, désigné encore par certains indigènes sous le même nom de Kola femelle, et celle des Guttifères ensuite, pour la graine fort employée aussi quoique sans valeur, que nous appelons faux Kola, et que les nègres nomment, par opposition au précédent, Kola mâle (voir planche I).

Avant mes recherches on ne connaissait que le Kola vrai ou femelle, et on savait parfaitement une de ses origines, celle qui est la plus connue, c'est-à-dire le *Sterculia acuminata* Palissot de Beauv., ou *Cola acuminata* Rob. Brown. Nous avons ajouté à cette connaissance, d'abord celle de l'origine du Kola mâle inconnue avant nous, puis cette notion que diverses autres plantes du genre *Cola* donnent des graines de Kola employées par les nègres. Nous nous occuperons d'abord du *Cola acuminata* R. Brown, qui donne la graine de Kola type (*officinal*), pour en faire l'histoire complète, et nous passerons ensuite à l'examen détaillé et à l'étude spéciale du produit qu'il fournit : la connaissance profonde de cette graine constitue, en effet, le principal intérêt pratique de la question.

Le *Cola acuminata* Robert Brown (*Plant. Jav. rar.* 237), dont la synonymie botanique est *Sterculia acuminata* Pal. Beauv. (*Flor. Owar, et Benin*, I, 41, t. 24); *Siphoniopsis monoica* Karst. (*Flor.*

Columb., 139, t. 69) ; *Sterculia verticillata* Shum. et Thönn. (*Pl. Guin*, 240) ; *St. macrocarpa* Don (*Gen. syst.*, I, 515), *St. nitida* Vent. (*Malmaison*, II, 92), est un bel arbre de 10 à 20 mètres de haut, ayant le port et l'aspect de notre châtaignier, dont il dépasse de beaucoup la taille (voir fig. 1). Son tronc est cylindrique (1), droit, à écorce épaisse, grisâtre,

Fig. I. — Groupe de Kolas (*Colaacuminata*) à Konakry (Côte occidentale d'Afrique-Guinée).

(1) Son bois est léger, blanchâtre et poreux : il imite assez celui du peuplier, mais il offre plus de solidité et son grain est plus fin, les insectes l'attaquent plus difficilement. Excellent pour la charpente et la menuiserie, on l'emploie aussi quelquefois pour les constructions navales. Les nègres l'utilisent pour la construction des plats et autres ustensiles d'économie domestique. (Les *Bois industriels indigènes et exotiques*, par J. Grisard et M. Vanden-Bergue, 1892 Bull. soc. d'acclimatation de France).

fendillée quand le végétal est adulte. Ses rameaux sont serrés, cylindriques, lisses et pendants au point de toucher jusqu'à terre, ce qui facilite beaucoup la récolte des fruits. Les feuilles, d'une largeur de 7 à 8 centimètres et d'une longueur variable entre 20 et 30 centimètres (dont un pétiole de 8 à 9 centimètres), ont un limbe vert, coriace, à nervations pennées ne se terminant pas, sur le bord du limbe, autrement qu'en courbure (fig. 2, A). Ce limbe manifestement bordé par un repli, est glabre sur les deux faces, à nervures très marquées à la face inférieure. Dans le jeune âge, ces feuilles pubescentes sont couvertes, sur le trajet des nervures surtout, de poils nombreux stelliformes et disposés en îlots. Ces poils sont entremêlés de nombreuses glandes sphériques non pédiculées. Les deux premières nervures, naissant sur les côtés du sommet du pétiole et se dirigeant ensuite à droite et à gauche du limbe, vont renforcer la marge de cette feuille en lui donnant un caractère spécial. Elles ne sauraient, en effet, se confondre avec les nervures suivantes, qui, toutes moins inclinées sur la côte ou nervure médiane, s'en détachent presque à angle droit ou forment un angle moins aigu. — La forme des feuilles adultes est ovale acuminée (à limbe terminé au sommet par un mucro) et très atténuée à la base. Il arrive quelquefois que ces feuilles, généralement entières, deviennent trilobées aux extrémités des rameaux et près des inflorescences (1).

Les fleurs, très nombreuses et polygames, sont portées sur des cymes paniculées terminales et axillaires (fig. 2, A). Toute l'inflorescence définie, comme toutes les parties de la fleur, sont *couvertes* de poils stelliformes qui demeurent persistants et non pas caducs comme le sont ceux des feuilles. Pédoncules floraux (15 millimètres de long) très courts et faisant suite sans distinction au calice. Les boutons floraux sont subglobu-

(1) La structure anatomique de cette feuille mérite d'être signalée. Au-dessous de l'épiderme supérieur, on trouve une rangée de lacunes qui sont vraisemblablement des glandes à essence, vides, entremêlées aux cellules en palissade disposées sur deux rangs. Au-dessous viennent les cellules rameuses aboutissant à l'épiderme inférieur qui est percé de stomates. Les deux épidermes portent pendant leur jeune âge des poils stelliformes qui tombent de bonne heure et des glandes sphériques à plusieurs cellules sans pédicule et également caduques. En somme, la feuille adulte rappelle beaucoup la constitution de celle du *Peumus Boldus* Molina (Monimiacées) ou *Boldo* ou de celle du *Laurus Camphora*. L. et plus encore, par les glandes et les poils, celles de l'*Adansonia digitata* L.

Fig. 2. — *Cola acuminata.*

A, rameau fleuri ; B, fruit mûr entier ; C, fruit mûr ouvert longitudinalement ; D, groupe de 5 follicules résultant d'une seule fleur ; E, jeune fruit ouvert longitudinalement ; F, colonne staminale de la fleur mâle ; G, fleur hermaphrodite.

leux, quelquefois complètement sphériques, à estivation valvaire. Les fleurs, à légère odeur de vanille, dépourvues de bractées, régulières, apétales, sont articulées sur le pédoncule qu'elles terminent. Le calice est cupuliforme, mesurant un centimètre de diamètre, jaune verdâtre ou blanc marqué de pourpre sur le limbe qui peut atteindre quatre centimètres d'un rayon à l'autre de ses divisions. Celles-ci, au nombre de cinq ou six, cunéiformes, lobées lancéolées, finalement étalées, sont entièrement couvertes de poils stellés qui règnent même sur les bords des sépales et leur donnent un aspect fimbrié : ces fleurs exhalent en séchant une douce odeur d'abricot et prennent une couleur rouillée (voir fig. 2, A).

Fleur mâle. — Plus petite que la fleur femelle en général, elle présente ses étamines réunies en colonne centrale plus courte que le calice portant les loges de l'anthère superposées et renfermant un pollen elliptique, granuleux, à trois bandes, sans pores ni épines (fig. 2, F).

Fleur hermaphrodite. — Plus grande que la précédente (fig. 2, G), elle présente à son centre un ovaire entouré à sa base d'un cercle d'étamines sessiles à sacs anthériques superposés mais plus petits que dans la fleur mâle et pourvus d'un pollen souvent avorté. L'ovaire est entièrement couvert de poils étoilés, quinque ou sex-lobé et à cinq ou six loges. Les styles sont nuls et les stigmates glanduleux sont au nombre de cinq ou de six, subulés et réfléchis. Les ovules en nombre considérable sont en double série attachés à l'angle interne de la loge (anatropes) et à la face ventrale, par conséquent, de chaque follicule (fig. 2, E).

A cet ovaire succède un fruit composé généralement d'un nombre de follicules moindre que celui des loges ovariennes. Chacun de ces follicules est sessile, oblong, obtus ou rostré, coriace, semi-ligneux, bosselé à l'extérieur, de couleur brun chocolat à la maturité, parfaitement lisse, de grandeur inégale à celle du voisin, d'une longueur de 8 à 16 centimètres et d'une largeur de 6 à 7 centimètres (fig. 2, D et B); il renferme de quatre à seize semences oblongues, obtuses, subtétragones, à testa membraneux lâche, faisant suite à un trophosperme de même nature

(pl. I, fig. 4, *f.*). Cotylédons, 2, 3, 4 et même 5 et 6, épais, durs, apprimés, plans, rouges ou jaunes, à radicule dirigée vers le hile (1). (Pl. I, fig. 1, 2, 3). Un rameau floral a été figuré dans « Flor'Owariensis » par Palisot de Beauvois et un autre dans l'Histoire des plantes de Baillon, à qui nous empruntons la fig. 2 en partie, c'est-à-dire A, B, C.

Oliver (*Flor. of tropical Af.* I. p. 220-221) indique deux variétés de cette plante. La première répondant à la description ci-dessus et la deuxième (variété β) qui, pourvue de feuilles plus larges, munies de pétioles plus courts que dans le type, aurait des fleurs de dimension double. Cette variété a été indiquée par Hooker f. dans *Flor. nigrit.*, p. 233, pour certaines contrées de l'Afrique Occidentale. Comme on le voit, l'importance de la variation semblerait médiocre, et il n'y aurait pas lieu de tenir grand compte de cette distinction (2), si, comme nous le montrerons, il ne s'y ajoutait des caractères méconnus qui nous permettent largement de faire de cette variété de Hooker f. une espèce bien légitime, comme l'a reconnu, le premier, Mr M. Cornu.

Habitat. — Le vrai Kola, tel que je viens de le décrire botaniquement, en tenant compte de toutes les variétés qu'il produit, existe à l'état spontané ou cultivé sur toute la côte Occidentale d'Afrique comprise entre le 10° Lat. N. et le 5°

(1) Il m'a paru indispensable, en face de la multiplicité des erreurs accumulées dans la description de cette plante faite par les divers auteurs qui l'ont nommée, de la reprendre en entier en ne tenant compte que de mes observations sur le sec et sur le frais, les échantillons de l'une et l'autre catégorie ayant été entre nos mains. C'est ainsi que, si l'on consulte les auteurs, on constate que la fleur est purpurine, jaune, verdâtre et blanche.

(2) Nous signalons ici, pour mémoire, que les seules localités assignées à la variété β par Oliver sont : Sierra-Leone (Afzelius), St-Thomas (Don), Fernando-Po (Mann, Vogel), Guinée inférieure ou Congo (Smith), où naturellement elle se trouve mêlée au type qui domine sur toute la côte occidentale d'Afrique.— Le professeur Oliver ajoute, à propos du *Cola acuminata* : « Cet arbre produit la » noix de Kola, qui est très appréciée par les indigènes à cause de son goût amer, » et qui, comme on le prétend, relève la saveur de tout ce qu'on mange après son » emploi. Il varie considérablement comme dimensions et formes des feuilles, » comme aspect extérieur des étamines, couleur des graines et même par la pré- » sence de 2 à 5 cotyledons séparés. Il est difficile de décider si ces variations dépen- » dent de l'art cultural ou non ; en tout cas, on peut suivre les nombreuses varia- » tions des formes différentes. Barter dit que les noix à quatre cotylédons n'ont pas » autant de valeur sur les marchés indigènes que celles qui en ont deux. »

Lat. S., autrement dit sur toute la côte comprise entre le Rio-Nunez et le Congo ou Guinée inférieure, au moins d'après nos connaissances actuelles. Comme nous le verrons ultérieurement, la graine de Kola de Rio-Nunez et surtout de Rio-Pongo jouit d'une grande réputation et ce végétal est abondant dans cette partie si fertile de la côte Occidentale d'Afrique. Toutefois, des renseignements récents dus aux explorations si fructueuses du capitaine Brosselard-Faidherbe (Rapport à M. le Sous-Secrétaire d'Etat aux Colonies : *Journal Officiel* du 27 juillet 1891, p. 3796) établissent que cet arbre précieux est très répandu dans la Mellacorée. Voici comment s'exprime cet éminent explorateur : « Certains de ces villages (du Moréah), » 9° Lat. N. et 15° Long. E. (méridien de Paris), sont très » peuplés ; ils sont ombragés par des bosquets d'arbres fruitiers et on y rencontre en abondance les Kolatiers qui atteignent dans cette région des dimensions inconnues partout » ailleurs. Ces arbres précieux donnent chaque année deux » récoltes d'un fruit (c'est une graine) qui se vend 5000 fr. la » tonne, soit 5 fr. le kilo, et certains de ces arbres dans le » Moréah fournissent annuellement jusqu'à 100 kilos de ces » fruits précieux (une récolte de 500 fr.). La population qui » habite le Bennah est comme celle du Moréah très civilisée » et très adonnée au commerce, toutefois à mesure qu'on » s'éloigne de la côte, la production agricole se restreint, à » cause de l'impossibilité d'envoyer économiquement le produit » aux escales. Les Kolatiers sont partout très abondants, ils » forment parfois de véritables petits bois autour des villages » qui sont ensevelis sous le berceau de verdure des manguiers, des orangers, des citronniers, des bananiers, etc., etc., et » enveloppés d'une ceinture d'arbres archiséculaires... Les pays » dont je viens de donner une description sommaire sont » habités par les Sousous... Le Sousou a un caractère doux » et réfléchi... La base de sa nourriture est le riz. — Dans le » village, on rencontre en quantité les mangotiers qui fournissent un précieux ombrage, les orangers qui atteignent dans » le voisinage de la côte des dimensions surprenantes, les » citronniers, les bananiers, les papayers, les avocatiers, les

» ananas qui bordent les chemins, enfin les *Colatiers, partout* » *très abondants* (1). »

Dans l'intérieur des terres, à partir de cette côte, le *Kola acuminata* s'avance, au moins dans l'hémisphère Nord, jusqu'à 150 et 200 lieues anglaises (720 à 800 kilomètres) du littoral où il paraît suivre les limites du palmier. Grâce aux voyages exécutés dans ces dernières années au Soudan, dans le bassin du haut Niger et du Niger au Golfe de Guinée (Binger), de Dibowsky et Fondére au Congo et dans l'Oubanghi, il nous sera possible de suivre l'aire de dispersion de ce végétal sur une grande profondeur du Continent Africain.

Nous savons que Rohlfs parlant de Kouka (12° 54' Lat. N. et 13° 24' Long. E. de Greenwich), à quelques kilomètres à l'ouest du Lac Tchad, s'exprime ainsi qu'il suit : « Le café et le thé sont ici inutiles, car les habitants les remplacent par la noix de Goro qu'ils mâchent toute la journée. » Le même auteur parle de Goudja ou Goudjba, et l'indique dans la région qu'il signale comme produisant les meilleures noix de Kola. Cette localité se trouve près de la limite entre le bassin du Tchad et celui du Niger, par environ 11° 1/2 Lat. N. et 11° 40'

(1) D'autre part M. Rivierre qui revient (25 janvier 1892) d'un voyage d'exploration dans le Bena et le Tamisso (avec retour par le Foutah-Djalon) m'affirme que, dans ces deux contrées de la Mellacorée, l'arbre à Kola est particulièrement abondant, et qu'on l'y rencontre partout à l'état spontané ou cultivé et toujours très prospère (10e degré de Lat. N. et 14e degré de Long. O.) On ne trouve là que le Kola à graine rouge. Les nègres le plantent beaucoup dans le Béné et le Timéné. Il en existe beaucoup encore dans le Soumboya, sur les petites hauteurs et dans les terrains rocailleux. On en trouve aussi et abondamment sur tout le parcours de la grande Scarcie (rivière qui prend sa source dans le Foutah-Djalon), mais il est surtout très commun sur la rive gauche (anglaise) de ce cours d'eau. — Le Rio-Dubreka en est également très riche.

En ce qui concerne le Rio-Pongo, voici ce qu'en dit M. Boul, commandant de cercle, dans son article intitulé : *Les dépendances du Sénégal* (Revue maritime et coloniale t. LXXXV, 1885, p. 42, 55 et 56) : « Le colatier que les Sousous appellent » l'*Arbre d'or* est l'arbre sacré et vénéré. Les lois du pays punissent de mort tout » individu qui ferait subir une détérioration à un de ces arbres. Tous les colatiers » sont chargés de gris gris (amulettes), bien en vue, pour en éloigner les malintentionnés. Ils sont assez rares au Rio-Pongo mais ils se trouvent en quantité considé» rable dans le Koba et le Lakata. Ils y donnent ordinairement deux récoltes par » année. La production annuelle moyenne de ces deux pays peut être estimée à 600 » tonneaux de noix de Kola qui approvisionnent les marchés de Freetown et de » Boulam directement. Le marché de St Louis (Sénégal) n'est approvisionné que » par ces deux intermédiaires. »

Long. E. (Greenwich), à 500 mètres d'altitude dans le Bornou Méridional. « Il est même à remarquer, dit cet auteur, que » dans plusieurs Etats de ce pays, un des premiers dignitaires » porte le titre de *Kola-ma* ; ne serait-il pas chargé, comme » l'est en Indo-Chine le porteur de la boîte à bétel, de pré- » senter incessamment une nouvelle chique à son souverain ? »

En raison de la latitude élevée de ces régions il est fort probable que l'arbre à Kola n'y est pas spontané et que ces graines précieuses y arrivent par caravanes comme elles pénètrent dans toute la partie de l'intérieur du Soudan situé au dessus du 7° et 8° de lat. N., seule région où les arbres à Kola soient féconds, d'après des documents que je vais bientôt passer en revue. Le voyage récent du commandant Monteil dans la région parcourue par Rohlfs, nous renseignera sur ce point et j'espère pouvoir en donner, plus loin, un extrait dans ce livre même, pour ce qui a trait au Kola. Le rapport du commandant Monteil n'a pas encore été publié en fin février 1893.

Plus loin, Rohlfs, au sujet d'une station qu'il fit dans les collines au sud d'Hori, faite de partage des eaux entre le Niger et les tributaires de la lagune de Lagos (par 8° lat. N. et 4° long. E. Greenwich), dit : « Pendant la route, un habitant d'Emono » m'offrit quelques noix de *Goro* qui, d'après lui, seraient des » produits de cette localité (située dans la vallée supérieure de » l'Asoun). C'est possible, mais elles étaient très mauvaises ; » comme je l'ai déjà dit, les noix de Goro ne réussissent pas » partout : les meilleures sont recueillies à Goudja : elles ont » la dimension d'une grosse châtaigne ; l'extérieur est brun foncé » rougeâtre; quand on les coupe, elles sont rouges. Il y a deux » espèces que l'on peut distinguer en les coupant ; l'une, la » véritable, a un goût amer agréable, sans mucilage ; l'autre » est aussi rouge à l'intérieur, mais renferme beaucoup de mu- » cilage. Cette dernière, parce que d'ailleurs elle est moins » amère, se vend bien meilleur marché ! Enfin, on a encore la » noix de Goro blanche *qu'on ne rencontre que près de la côte* » *et n'est pas recherchée, parce qu'elle est encore moins amère.* » Cette dernière est probablement celle du Kola mâle (*Garcina Kola* Heckel).

Ces assertions semblent confirmées pour ce qui a trait à la

présence de l'arbre à Kola au 8° L. N, par ce que va nous apprendre le capitaine Binger durant son remarquable voyage de Bamakou à Grand'Bassam, en passant par le pays de Kong et le Mossi (1). Les faits relevés par cet éminent explorateur, en ce qui touche à l'aire d'extension du Kola, méritent d'être rapportés tout au long, car nul n'a mieux élucidé ce point important de l'histoire du végétal qui nous occupe :

« Le Kola existe à l'état spontané sur toute la côte Occi-
» dentale d'Afrique, on le trouve jusque par 10° de Lat. N. ;
» mais il reste stérile par cette latitude (2). Son véritable habitat
» est compris entre 6° et 7°30' de latitude pour les régions
» qui nous occupent.

» Vers Sierra-Leone et le Ouorocoro, le Kola stérile est
» signalé par 10°, tandis que dans les régions que j'ai visi-
» tées, j'ai rencontré le premier arbre à Kola stérile dans le
» Coranza, près de Kimtampo, par 8°5', et près de Groumania,
» dans l'Anno (8° Lat. N.) (3).

» Les premiers arbres en rapport se trouvent à Kamelinso
» (près Groumania, par 7°50) et les derniers près l'Attakrou
» par 7°. La zone où l'arbre est en plein rapport semble
» donc être très limitée et comprise entre le 7° et le 8° par
» l'Anno et le Ouorodougou.

» Bien que je n'aie pas visité ces derniers pays, il m'a
» été donné de calculer assez facilement par quelle latitude se
» trouvait le Kola. De Tengréla partent des itinéraires, bien
» connus des marchands, sur Touté, Siana, Keni et Sakhala.
» Les deux premières localités se trouvent, d'après les indi-

(1) Binger : *Du Niger au golfe de Guinée par le Mossi et le pays de Kong.* Paris, Hachette, 1892.

(2) Ce fait n'est pas rigoureusement exact, au moins pour ce qui a trait aux régions littorales de l'Afrique tropicale occidentale, car il arrive de fort belles graines de Kola du Rio-Pongo et du Rio Nunez qui sont par le 10e parallèle Nord et même au dessus pour Rio Nunez. Du reste tous les voyageurs qui ont visité les terres avoisinant ces deux rivières du Sud affirment que ces végétaux y produisent abondamment. Ce que nous avons dit précédemment, sur le témoignage de M. Boul, nous dispense d'insister sur ce point.

(3) Il n'est pas douteux que le Kola fécond s'avance, sur la côte, bien plus haut vers le Nord que dans l'intérieur du Continent africain. On trouve, en effet, des arbres producteurs de belles graines jusqu'au dessus du Rio-Numez, c'est-à-dire par 11° de Lat. Nord.

» gènes voyageant avec des ânes chargés (faisant 16 kil. par » jour en moyenne) à 25 jours de marche, à peu près 350 kil. » dans une direction S. O., ce qui place les marchés à 7°40' » de Lat. N., Sakala, d'après les mêmes calculs, se trouverait » à 7°20'. Mais nous savons que les marchés sont situés à une » trentaine de kil. au N. des pays de production ; nous pou- » vons donc en inférer que les Kolas se trouvent par 7°15'.

» Dans l'Achanti, l'habitat est sensiblement le même ; les » missionnaires de Bâle et le Dr Mähly, qui ont exploré la » basse Volta, signalent le Kola dans l'Akam et l'Okouawou : » or ces deux régions se trouvent précisément entre 6°30' et » 7°30' ; on peut donc en déduire que le Kola se trouve en » plein rapport dans *une zone comprise entre 6°30' et 7°30', et* » *par extension, dans certaines régions du 6° au 8° ; qu'à l'état* » *isolé et stérile, il est rencontré jusque par 10° de Lat. N.*

» Sur le marché de Kong, on en voit deux espèces : le » *Kola blanc* de l'Anno (*Sterculia macrocarpa*) (1) et le *Kola* » *rouge* de l'Achanti (Ster. acuminata). Le Kola blanc de l'Anno » est de deux variétés : l'une d'un blanc jaune pâle analogue à » la couleur du Kola de Sakhala ou Ouorodougou, mais plus » petite que ce dernier ; l'autre, de la même grosseur, ne » diffère que par sa teinte d'un rose si pâle qu'il n'est pas » classé dans le Kola rouge par les indigènes ; on le vend » mélangé aux blancs sans différence de prix, ce qui n'aurait » pas lieu s'il était plus foncé ; car le Kola rouge est toujours » plus cher que le Kola blanc de même grosseur (2).

» Le goût du Kola de l'Anno est bien moins accusé que » celui du Kola rouge, mais il renferme une teinture rouge qui » est usitée par les indigènes en concurrence avec celle du Kola

(1) Le *Sterculia macrocarpa* dont parle Binger n'est évidemment pas une espèce nouvelle ; ce ne peut être qu'une variété de *Sterculia acuminata* P. de Beauvois : ce nom spécifique de *macrocarpa* avait du reste été donné par G. Don au Kola ordinaire (voir la synonymie au début de cette étude).

(2) Ce passage semblerait infirmé par l'observation suivante que je relève dans le voyage du D Crozat au Mossi (août 1891). « *De Bobo-Dioulasou à Ouo-* » *roukoy*. — Bobo-Dioulasou est un centre important. Les caravanes du Sud y » apportent des Kolas.... *Ceux-ci appartiennent à la variété rouge*. Ils vien- » nent surtout du pays des Achantis et de l'Anno et vont dans le N. Ils » valent à Bobo-Dioulasou 20 à 25 cauries l'un. »

» rouge. Comme teinture, le Kola blanc de l'Anno a donc les » mêmes qualités que le Kola rouge de l'Achanti (1). »

Avant de passer au Kola de l'hémisphère sud Africain, il convient de dire un mot de ce végétal dans le delta du Niger et du produit qu'il y donne, suivant un document que je traduis du journal *The Chimist and Druggist* (de Londres), du 28 janvier 1893 (pp. 156 et 157), dans un article non signé, intitulé : *Five hundred Miles up the Niger* (Cinq cent milles sur le Niger).

« Dans le bas Niger, où j'ai surtout cantonné, il n'y a pas » de Kola. Cependant les indigènes en sont très friands et en » consomment de grandes quantités qu'ils se procurent sur » tout le parcours de la route de Sierra-Leone au Niger, soit » en suivant la côte, soit tout le long du fleuve. Le prix du Kola, » dans le delta du Niger, est plus élevé qu'en Europe, car les » natifs paient une gousse la valeur de 0 fr. 50 et elle ne contient » habituellement guère plus de 4 à 5 grains de Kola, quelquefois, » accidentellement, il s'en trouve jusqu'à neuf.

» On voit de grandes quantités d'arbres de Kola à 200 mille » environ (80 lieues françaises), dans le haut du fleuve, dans » une localité appelée *Lokoja*. A 70 milles environ (28 lieues » françaises), au dessous de *Lokoja*, les arbres à Kola cessent » et on peut descendre en droite ligne jusqu'à la côte sans » en rencontrer un seul.

» Au dessus de la côte, dans l'intérieur, quelques arbres » ont été plantés et fleurissent, bien qu'ils soient de très lente » croissance et d'un bois dur à grains serrés. A l'âge de 5 ans, » les arbres commencent à produire, mais sans donner une » grande quantité de fruits. Dans chaque localité, tout notable » ou chef de famille est obligé maintenant de planter un certain » nombre de pieds de Kola ; leur nombre deviendra donc, ce » n'est pas douteux, graduellement plus considérable dans le » district du Niger. Le Kola mûrit toute l'année, mais la princi- » pale récolte est en octobre. Les indigènes ne consomment » que le Kola frais, ils ne veulent pas en user de sec et ils

(1) Il est aussi, comme propriétés physiologiques, absolument semblable, à l'intensité près, au Kola rouge, et il a la même composition chimique qualitative sinon quantitative, la matière colorante seule diffère un peu. Nous reviendrons sur ce point.

» font en sorte d'en avoir constamment à l'état frais une provision, » malgré la lenteur des communications avec les contrées pro- » ductrices, en les conservant avec soin dans des pots en terre.

» La ligne de partage entre les populations payennes et musul- » manes de l'ouest africain traverse les territoires de la Cie » du Niger, j'ai donc eu des facilités spéciales pour observer » les caractères particuliers à chaque peuplade. Les populations » qui sont le plus adonnées à l'usage du Kola sont celles du » Haoussa, essentiellement mahométanes : elles appellent cette » graine du nom de *Gourou*. Un visiteur arrive-t-il dans le » Haoussa (vers 10° lat. N. et 9° long. E), le premier soin de l'hôte » sera d'apporter deux Kolas dans une calebasse et de les lui » offrir comme un gage de paix. L'étranger doit prendre une » des semences, en manger la moitié et passer le reste à son » hôte Houssa. Le mot Kola signifie aussi *présent*, et quand un » indigène adresse au visiteur cette phrase « *donne-moi du* » *Kola* » il ne s'attend pas à ce qu'on prenne sa demande au » pied de la lettre.

» Dans les rivières à huile de palme, le Kola n'est pas du » tout un article européen destiné pour le commerce, mais » les indigènes le recherchent beaucoup. »

Passant de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud, nous allons poursuivre l'aire d'extension du Kola depuis la côte jusqu'à une certaine profondeur du pays, en commençant d'abord par les Colonies Françaises (1), mais en faisant bien remarquer qu'il s'agit, le plus souvent, d'un autre Kola dominant, fourni par le *Kola Ballayi* Cornu *mss*.

Le regretté M. Pierre, mort récemment directeur du Jardin d'Essai de Libreville (Gabon), m'a fourni, dans sa correspondance, d'importantes données sur l'habitat du Kola du Gabon tout à fait différent, je le répète, comme origine botanique, du Kola des rivières du Sud.

(1) Le lecteur ne devra pas perdre de vue que tout cet historique quoique confondant, sous le titre de dispersion géographique du Kola, en un tout, les arbres producteurs de cette graine dans l'un et l'autre hémisphère, laisse cependant subsister ce fait important que le végétal spontané dominant au Gabon-Congo et dans tout l'hémisphère Sud, s'éloigne si sensiblement de celui de l'hémisphère Nord et du Soudan, qu'il a été élevé au rang d'espèce sous le nom de *Kola Ballayi* Cornu *mss*. Nous reviendrons longuement sur ce point.

« Vous me demandez, dit-il, si l'on trouve du Kola partout » dans le Congo Français ; oui, il y en a partout et les indi- » gènes ne s'en servent que comme aliment. A la récolte, ils » mettent les graines en terre soit dans une caisse, soit dans » une maison, et les prennent au fur et à mesure de leurs » besoins. Mais dans ces pays-ci on n'en fait pas la consom- » mation que l'on en fait au Sénégal. *Il y a, je le répète, des Kola-* » *tiers spontanés partout* : à Bata, dans l'Ougoué, *à Loango*, dans » les possessions portugaises de Landana, sur le Congo, jusqu'aux » Falls, dans l'Oubanghi. J'ai vu des *Kolatiers à Loango* et » M. Augouard, que j'ai rencontré dernièrement, m'assurait qu'il » existait dans l'intérieur. Le Kolatier est ici un arbre à crois- » sance assez lente, de 12 à 15 m. de haut, 20 m. au plus, » recherchant surtout les endroits humides. On le rencontre » sur le bord des fossés d'eau courante et quelquefois dans » l'eau. — Il se multiplie par marcottes. — On trouve aussi » le Kola à l'île St-Thomé, suivant un Français habitant cette » île. M. Fourneau, qui a échappé au désastre de la mission » Crampell et qui s'est avancé jusqu'à 8° lat. N., m'affirmait » en avoir rencontré partout aussi dans ces régions éloignées » où il est d'un usage constant.

» La question de l'aire du Kola est donc facile à résoudre » pour le Congo ; le Kolatier se trouve dans tous les points » du Congo Français (1). On le rencontre aussi sur les terres du » Congo Belge ; dans le pays *Botéké* entre autres, les *Kolas*

(1) Cette appréciation se trouve corroborée par les passages suivants que j'extrais du Bulletin de la Société de Géographie de Paris. On lit en effet dans cette publication, 7e série 1889, p. 285, à l'article anonyme intitulé *Première exploration, de la Vallée de l'Ogooué* « Le rivage de la mer et les bords des rivières sont cou- » verts de palétuviers, de pandanus, de bananiers, etc... A côté, se balancent de » magnifiques *Sterculias* qui ne sont pas exploités et qui pourraient donner en » très grande quantité de cette noix de *Gourou* ou *Kolat* si recherchée et payée » si cher par les caravanes de la Sénégambie et du Soudan. » En 1891, 1er trimes- tre, p. 213, on lit, dans un article de M. Fourneau intitulé *De l'Ogooué au Campo* (voyage exécuté entre 0° et 2° de Lat. Sud, et 9°5 et 8°9 de Long. E.) les lignes suivantes : « Les essences forestières sont magnifiques et puissantes... Les arbres » produisant l'*Albamé*, le *N'Koula* et le *Kola* abondent. Il ne faut pas confondre » la noix de *N'Koula* ou noix de brousse avec le fruit du Kola, dont les propriétés » nourrissantes et fébrifuges sont si fort estimées. » Nous verrons du reste, que les espèces du Congo diffèrent tout-à-fait du *Kola acuminata* soit spécifiquement, soit comme valeur de la graine.

» *blancs* et *rouges* servent d'échange d'amitié ou de guerre....
» J'ai vu, comme vous, des graines rouges et blanches dans
» la même gousse, mais jamais parfaitement blanches : elles
» sont jaunâtres. La question des races, des espèces et des
» variétés dans les Kolatiers du Congo me paraît assez em-
» brouillée.

» Je crains que de longtemps on ne puisse émettre une
» opinion certaine sur ce sujet. Je ne crois qu'à une seule
» espèce de Kola, du moins parmi ceux que j'ai vus dans cette
» région équatoriale, savoir : *Kola de Loango, Kola de l'île*
» *St-Thomé* et *du Gabon.* Cette espèce a évidemment créé des
» races et des variétés qui ne peuvent être reconnues que
» par la sélection, la culture, la récolte et la comparaison
» des fruits obtenus de sujets provenant d'origines bien con-
» nues. Or, tout cela est à faire. Dans l'Ogooué, il y a, m'a-
» t-on dit (mais je fais des réserves sur ces renseignements),
» trois formes de Kola, connues des noirs sous les noms
» d'*Owanga, Touté* (celui-ci serait un peu jaune) et *Ombéné.*
» Sont-ce là des noms appliqués à des variétés ou des races
» différentes, ou bien les dénominations diverses appliquées
» par différentes tribus au même objet ? Je n'ose vous l'affirmer,
» mais je ne crois qu'à une seule espèce. M. Max. Cornu,
» prof. au Muséum, a reçu, de moi, un échantillon dans l'al-
» cool du Kola *de St-Thomas* (île portugaise située à 160 mil-
» les à l'Ouest du Gabon). Il y a là un fait curieux, c'est la
» similitude des deux flores insulaire et de la terre ferme.
» Le Kola du Congo n'a cependant jamais été introduit à l'île
» St Thomas, que je sache. Les Kolatiers du Congo recher-
» chent les terres humides, même le bord des courants, ou
» le voisinage des eaux stagnantes. Le Kolatier est un arbre
» qui fleurit au Gabon en juin, et donne de grandes récoltes
» en novembre, décembre, janvier et février. Il fleurit presque
» continuellement, mais en très petites quantités. Le Kolatier
» que j'ai vu à St-Thomas se rapporte exactement à celui
» du Loango, qui a la graine plus plate que celui de Libre-
» ville.

Voici encore M. Delavoipière, agent colonial à Lopé (Gabon), poste situé sur le cours de l'Ogooué, qui nous dit : « J'ai ren-

» contré peu d'arbres d'*Ombéné*, mais j'ai constaté qu'ils y » étaient de belle venue.... J'ai remarqué le Kola aussi bien » dans les bas fonds marécageux que sur les hauteurs. Ainsi, » au village de *Zoundji*, qui est bâti au sommet d'un mamelon, » j'ai vu ces arbres avec une végétation très-exubérante. Le » fruit est employé par les indigènes comme astringent et » ils le consomment surtout pour calmer la faim. A mon avis, » il n'y a qu'une seule espèce de Kola, et c'est la rivière » *Ingounié* qui en fournit la plus grande quantité dans le bas- » sin de l'Ogooué. »

D'autre part, M. Goujon, chef de bureau de la Direction de l'intérieur, qui s'occupe avec succès des questions de botanique tropicale, me transmet sur la région du Gabon (environs de Libreville), les renseignements suivants concernant le Kola dans cette zone :

« Les indigènes des environs de Libreville désignent sous » le nom commun d'*Ombéné* (1) des plantes qui sont peut-être » des espèces différentes, mais qui, dans tous les cas, consti- » tuent certainement, tout au moins, des variétés très tranchées, » différenciées par la forme et la couleur de l'enveloppe du » fruit, par la grosseur de l'amande, par le constant avorte- » ment d'une partie du bouquet floral ou la constante fructi- » fication de la totalité de ce bouquet. Ces variétés paraissent » régionales. Dans les environs de Libreville, on trouve sur- » tout une variété de petits fruits ne renfermant chacun que » deux ou trois graines mais dont toutes les fleurs nouent et » arrivent à maturité. Dans l'Ogooué, au contraire, ce serait » une variété à gros fruit, renfermant douze ou quinze aman- » des, mais dont une seule fleur (quelquefois deux) noue et » mûrit, qui dominerait. Autour de Libreville (bois de *Sibang*) » se trouve aussi une variété à coque épineuse et rouge, à » laquelle les indigènes donnent le même nom et emploient » au même usage, mais qui est peut-être une espèce diffé-

(1) D'après M. Jobet, représentant de la maison Conquy aîné, au Gabon, on y connaîtrait deux variétés de Kola qui produisent deux graines de grandeur sinon de propriétés différentes. L'arbre qui produirait la plus grosse graine aurait nom *Ibanga* et celui qui produirait la plus petite s'appellerait *Ombéné*. Nous reviendrons plus loin sur la question botanique du Kola du Gabon.

» rente (1). L'*Ombéné* mûrit ses fruits à l'approche de la » petite saison sèche (janvier, février). Sa principale récolte » dure trois ou quatre mois, mais les indigènes en apportent » à Libreville toute l'année, par très petites quantités, il est » vrai. L'arbre n'est cultivé nulle part, sauf un pied planté » dans la propriété *Georgi* aux environs de Libreville... Les » quelques arbres que j'ai vus avaient tous le pied dans l'eau; » c'étaient d'assez gros arbres, ayant le tronc de la taille du » corps d'un homme et 7 à 8 mètres de hauteur à la cîme. » Je n'en n'ai vu qu'un seul qui fut jeune et, par exception, » il avait été planté de mains d'homme près d'une case de » nègre congo à Libreville ; il avait 4 ans, le tronc était de » la taille de la cuisse, l'arbre pouvait avoir de 4 à 5 mètres » de haut, à la cîme ; il ne produisait pas encore, et, chose re- » marquable, ses feuilles étaient trois ou quatre fois plus grandes » que celles des arbres adultes. La culture du Kola serait » facile pour un homme intelligent et surtout pas pressé de » jouir, ce qui est rare à la côte.

En dehors des possessions françaises, le livre de Stanley « *Dans les ténèbres de l'Afrique* » (Lib. Hachette, Paris, 1890. T. II. p. 102), par 1° 4' de lat. S, près du lac Edouard Nianza, contient ce passage très significatif qui met en cause le cœur même du continent africain : « Nous mâchions jusqu'à la noix » de Kola, bien plus, il faut l'avouer, pour la santé de nos » bronches que pour calmer les tourments de l'estomac ». Il est évident que ce voyageur trouvait le Kola sur sa route ; il ne l'avait pas emporté avec lui à un moment où tout lui manquait. Mais à quelle espèce de Kola a-t-il eu affaire ? assurément pas au vrai Kola, qui eut tout au moins apaisé les angoisses de sa troupe affamée, mais à quelque espèce dont les graines sont très riches en mucilage comme *Cola digitata*, par exemple, dont nous nous occuperons plus loin.

(1) Nous verrons qu'en effet c'est là une espèce différente (*Cola digitata* Mast.) et qui, quoique employée dans ses graines, comme le dit M. Goujon, aux mêmes usages que l'*Ombéné* par les indigènes du Gabon, n'en a aucune des propriétés caractéristiques. Ce n'est pas un aliment d'épargne. Les Pahouins le nomment *Ombéné ni-Polo*. L'espèce des environs de Libreville (bois de Sibang) est le *Cola gabonensis* Mast.

Cependant le *Cola Ballayi*, dont les graines, nous le verrons, se rapprochent de celles du *Cola acuminata*, est excessivement abondant dans la région qu'a parcourue Stanley. Voici, en effet, les renseignements que me transmettent, sur ce point, MM. Dibowsky et Fondère, célèbres explorateurs français de la région du haut Oubanghi. Je donne tout d'abord l'opinion de M. Dibowsky *(in litteris)*.

« J'ai trouvé le Kola à l'état disséminé dans la forêt de » Mayombé, entre le Loango et Loudima. Les arbres n'étaient » en ce moment ni en floraison ni en fructification. Cependant, » les caractères végétatifs semblent indiquer qu'on a affaire au » *Ster. acuminata* (1). Les indigènes y sont peu avides de ces » graines.

» Les Kolas sont extrêmement abondants dans tout le moyen » Oubanghi. Mes Sinagarais pouvaient, pour une barette (0 fr. 15), » s'en procurer une douzaine de gousses que les Boujos venaient » vendre. Les représentants de cette plante se rapportent à » l'espèce que M. Cornu a désignée sous le nom de *C. Ballayi*. » Les graines sont d'un rose souvent assez vif.

» Avec la grande forêt équatoriale qui cesse vers 4° Lat. N., » les Kolas disparaissent. D'ailleurs, la végétation entière subit » dès lors des modifications profondes et prend quelque analogie » avec celle du Sénégal. Les Tamarins, les *Bassia* et les *Parkia* » apparaissent. Sur les bords du Thari, j'ai trouvé enfin une » végétation toute spéciale caractérisée par des Bambous, des » Encephalartos et *pas un seul Kola.* »

Voici maintenant les renseignements verbaux que je tiens de M. Fondère sur la même région du Congo et du haut Oubanghi. On remarquera leur absolue concordance avec ceux de M. Dibowsky :

« Sur la route de Loango à Brazzaville, on trouve dans la

(1) Je ne partage pas absolument, à ce sujet, l'opinion de M. Jean Dibowsky : la description de la graine de la forêt de Mayombé, telle que me l'a faite M. Fondère verbalement, semble me prouver que le *Cola acuminata* n'existe pas plus au Congo qu'au Gabon, où je suis absolument sûr qu'il n'existe pas spontané. L'*Ombéné* qui est le *Kola* (graine masticatoire) des Gabonais est la graine du *Cola Ballayi* et on n'en trouve pas d'autre au Gabon : sa forme est caractéristique et ne permet pas de la confondre avec la graine du *Cola acuminata*. J'insisterai sur ce point dans la partie descriptive de l'espèce du Gabon-Congo.

» forêt de *Mayombé* des pieds de Kola en abondance mais pas » tassés en groupes compacts ; ils y sont disséminés à des » distances assez rapprochées du reste. La graine de ce Kola » n'y est pas l'objet d'un commerce étendu ; les indigènes se » contentent de recueillir une certaine quantité de la récolte » pour l'échanger contre du poisson avec les nègres qui habitent » sur le bord de la mer à 20 kilomètres de là et où il n'y a pas » d'arbre à Kola. La graine est appréciée dans toute la région : » on la consomme à l'état frais et par mastication comme dans » la Gambie et les Rivières du Sud.

» On trouve le Kola spontané plus haut sur le cours du Congo » jusqu'à Loudima (sur la rivière Niari-Killiou), *mais dans tout » le Congo il est planté autour des villages.*

» De Brazzaville jusqu'à l'embouchure de l'*Oubanghi*, on le » trouve spontané et sporadiquement disséminé mais en quantité » moindre que dans la forêt de Mayombé.

» Sur les bords de la rivière de l'*Oubanghi*, à partir de 1° de » Lat. N. jusqu'aux rapides de cette rivière, on le retrouve en » forêts et en grande quantité : dans les clairières de la Sylve » (de Stanley), on le voit aussi, mais planté, autour des habita- » tions des nègres. Là, il n'est l'objet d'aucun commerce d'échange, » mais les indigènes le consomment. »

Sur la côte orientale d'Afrique, ce végétal semble parfaitement inconnu dans les lieux où il n'a pas été introduit par les Anglais ; toutefois on peut élever des doutes à cet égard quand on lit dans les voyages du Dr Schweinfurth, *Au cœur de l'Afrique* (Paris, Hachette, t., 1, ch. XI, p. 345, trad. Mme H. Loreau), que parmi les formes imposantes de la végétation dominait un *Sterculia* du genre Cola et qui est appelé Kokkorokou dans le pays (chez les Nyams-Nyams, près du lac Nyanza). Et plus loin (ch. XIV, page 46, t. II) chez le roi des Mamboutous, par 24° long. E. et 3° lat. N., je relève la conversation suivante qui ne semble pas laisser de doute sur la présence du Kola à l'Orient Africain : « Je demandai au roi » si je pouvais avoir une noix de Kola et le roi répondit à » mon désir en me passant un fruit à l'enveloppe rosée. Me » tournant alors vers Abdès-Samatte, je lui exprimai l'éton-

» nement que j'éprouvais en voyant le fruit de l'ouest dans le » pays de Momboutous....»

» J'espérais ainsi l'amener à me donner quelques détails ; » mais j'eus beau faire, je ne pus entamer avec lui la discus- » sion géographique que j'aurais voulu engager. J'appris seu- » lement qu'on trouvait la noix de Kola dans le pays à l'état » sauvage, que les indigènes l'appelaient *Nangoué* et qu'ils en » mâchaient des tranches pendant qu'ils fumaient. »

Karsten, dans sa *Flore de Colombie* (loc. cit.), a décrit ce végétal comme spontané dans cette contrée du centre Amérique : « Dans les forêts humides et chaudes, près de la côte » septentrionale du Venezuela, sur le versant oriental du mont » *Naignata*, auprès de la ville de *Curiepe*, les indigènes l'ap- » pellent Ecla. » Il n'est pas douteux pour moi que Karsten a été abusé par une introduction du végétal en Amérique. La situation du pied ou des pieds observés par ce botaniste *auprès de la ville de Curiepe*, me confirme dans cette appréciation. C'est probablement vers la même époque que le Kola fut introduit dans une de nos colonies d'Amérique (la Martinique), ainsi que me l'indiqua M. Thierry, alors directeur du Jardin des Plantes de St-Pierre (1), dans une lettre datant de 1882.

Cette introduction en Amérique, commencée vraisemblablement avec le siècle, constitue un mouvement qui, depuis, ne s'est pas interrompu un seul instant, et il n'est pas douteux que les nègres Africains, dans leurs migrations volontaires ou forcées vers l'Amérique, ont emporté avec eux cette graine précieuse et l'ont semée dans leurs nouvelles patries pour s'en

(1) Je copie textuellement ici le passage d'une lettre de M. Thierry, ayant trait à cette introduction : « Nous n'avons à St-Pierre qu'un pied de *St. acuminata*, encore est-il à l'ombre et mal placé, si bien que les gousses mûrissent mal et que la récolte est médiocre. Autrefois il en existait un autre, paraît-il, dans un endroit plus ensoleillé ; il produisait plus abondamment et plus régulièrement, on l'a abattu depuis longtemps. C'était, m'a-t-on dit, au temps de l'esclavage. Ces deux pieds de Kola avaient été introduits par le premier Directeur du Jardin, qui les tenait d'un sien ami chargé du service des transports au Sénégal. Je m'étonne beaucoup de voir le pied que je possède ne pas être plus gros étant arrivé à cet âge avancé : il ne mesure en effet pas plus de 0,25 cent. de diamètre à la base, et cependant il pousse vigoureusement. Il donne deux fructifications par an, l'une au commencement de la saison sèche, l'autre au commencement de l'hivernage : la première est peu importante. » (Voir fig. 3).

Fig. 3. — Arbre à Kola (*Cola acuminata* R. Brown) du jardin botanique de Saint-Pierre Martinique. — Avant le cyclone du 18 août 1891.

assurer le perpétuel usage. Ils ont fait de même pour d'autres *Colas* et entre autres pour le *C. cordifolia* R. Brown., dont le fruit fait l'objet des délices des Africains et que l'on trouve introduit sur les bords du Maroni (Guyane française) (1). D'autre part, notre végétal (*Cola acuminata*) a été introduit avec succès par les Anglais (2) dans les Indes Occidentales, aux Seychelles, dans l'Océan indien, à Calcutta, Cambridge (Etats-Unis), Ceylan, Demerara et Dominique (pour l'Amérique), Maurice, Zanzibar, enfin dans le Nord de l'Australie. Dans le *Indisch Mercuur* publié à Amsterdam (29 nov. 1890), nous trouvons : « Le Kola est indi-
» gène de l'Afrique tropicale occidentale, de la Guinée supérieure
» jusqu'au Congo ; mais on s'occupe actuellement de l'importer
» dans la plupart des pays tropicaux, et est transplanté dans
» les îles des Indes Occidentales et dans certaines parties de
» l'Amérique tropicale. » Dans le rapport du Directeur des Jardins et Plantations publics à la Jamaïque (année 1883), nous lisons encore ceci, à propos du végétal qui nous occupe : « Ces
» plantes intéressantes sont très répandues dans l'île, et on
» continue à les cultiver, dans l'espoir qu'à la fin elles
» seront reconnues comme article de commerce. L'arbre est
» rustique et très facile à planter ; il ne serait pas difficile de
» livrer annuellement de grandes quantités de noix qui pour-
» raient être expédiées continuellement de la Jamaïque, Gre-
» nade et d'autres endroits des Indes Occidentales ; la seule
» difficulté a été jusqu'à présent le bas prix qu'on offre ici
» de ce produit. » Et plus loin : « Cet arbre qui a attiré
» l'attention, ces derniers temps, est connu dans différentes par-

(1) Baillon (Etudes sur l'herbier du Gabon. Adansonia, X, 1871-73, p. 168 et suiv.).

Le *Cola cordifolia* R. Brown., dont je n'ai pu me procurer les graines pour l'analyse, est un grand et bel arbre commun dans les forêts du Cayor, des Sérères, du Rip et de la Casamance, à feuilles alternes, dures, coriaces, argentées en dessous. La portion comestible des graines est leur arille dont la saveur sucrée est fort agréable : c'est là le *N'taba* des indigènes du Soudan où il est si commun. Les graines de ce Kola ne sont pas utilisées par les nègres comme celle du Gourou ; il y a donc lieu de croire qu'elles ne renferment pas de caféine. Le bois de ce *Cola* est employé comme celui du vrai Kola. Cet arbre est le *Ndimb* des Yoloffs, le *Daula* des Mandingues et le *Tabackle* du Cayor.

(2) Report of the Progress of Kiew, année 1880, p. 14.

» ties de l'île sous le nom de *Byssi* et peut produire une » grande quantité de graines. »

J'ajoute enfin que, par mes soins et par mon initiative, elle a été introduite aux Antilles Françaises (Guadeloupe et Martinique), à Cayenne, en Cochinchine, à la Réunion et à Madagascar.

A la Réunion, voici comment se comporte l'acclimatation de cette espèce, d'après les renseignements transmis en septembre 1891, par le regretté M. Potier (Directeur du Jardin Colonial, de St-Denis), mon zélé et savant correspondant dans cette île, récemment décédé, et à la mémoirede qui je me plais à rendre ici un hommage public :

« 240 plants environ ont été distribués, dit M. Potier ; à » la Providence (Succursale du Jardin Colonial) quelques-uns » ont atteint trois mètres de hauteur, après quatre ans de » plantation ; à Ste Suzanne, située à deux cents mètres de la » mer, ils ont près de quatre mètres de haut, toujours après » le même nombre d'années. L'acclimatation commence à se » faire. Quant aux derniers reçus (nov. 1890), ils sont en » pépinière en ce moment et ont bel aspect. Ils atteignent » une hauteur de cinquante centimètres en moyenne, et seront » distribués en novembre à des personnes déjà inscrites et » sur lesquelles on pourra compter pour les soins à donner. » On pourrait trouver actuellement l'emploi de 10,000 Kolas, » à la Réunion, tant les propriétaires sont désireux de repro» duire ce précieux végétal. »

Le 12 juillet 1892, M. Potier m'écrivait : « Nos Kolas, dans » certaines localités, sont quasi stationnaires, dans d'autres ils » mesurent trois mètres à trois mètres quatre-vingt-dix de » haut. Ils se font bien mais lentement au pays. » Il est douteux qu'ils fleurissent et fructifient dans cette île, à raison de sa latitude (20°) élevée dans l'hémisphère Sud qui est, on le sait, plus froid que l'hémisphère Nord, à latitude égale.

De Cochinchine, M. Brousmiche, alors Directeur du Jardin d'Acclimatation, m'écrivait en novembre 1888 : « Lorsque j'ai » pris la direction du Jardin botanique de Saïgon, j'ai trouvé » vos pieds de Kola dans un état déplorable. Il m'a fallu les » mettre en pépinière et je me suis empressé de distribuer

» les plus valides aux administrateurs et aux colons qui cher-
» chent à acclimater les plantes iles. Partout, sauf à Hatien
» et à Soctrang, les pieds plantés sont en excellent état.
» Ceux du Jardin ont repris de la vigueur et ne demandent
» qu'à prospérer. »

Je ne doute pas d'autre part, que les nombreuses tentatives d'introduction faites, soit par mes soins, soit par d'autres, à la Guyane et aux Antilles, n'aient le même succès d'acclimatation qu'à la Réunion et en Cochinchine, car déjà, pour les Antilles tout au moins, nous savons qu'au Jardin botanique de St-Pierre (Martinique), ce végétal existe et y produit régulièrement des graines (1). Nous savons, en effet, que ce végétal vit, fleurit et fruc-

(1) Au dernier moment j'apprends que M. Nollet, Directeur du Jardin botanique de St-Pierre (Martinique) et ses prédécesseurs dans ce poste, ont fait distribuer aux divers colons de cette île 500 pieds de *Kola* venus en pépinière au jardin, et qu'ils sont dans une situation prospère.

Voici la situation exacte de la distribution des Kolas faite aux colons de l'île de la Martinique par les soins des divers Directeurs du Jardin botanique qui se sont rapidement succédé à la tête de cet établissement et auxquels j'avais recommandé la propagation de ce végétal précieux :

En 1888	19 sept.	4	pieds	à M.	E. Reynal, à St-Pierre
—	14 nov.	4	—	—	Massias de Bonne, à Fontaine-Chaude
—	17 —	1	—	—	Faring, à Morne rouge
—	26 oct.	1	—	—	Thoré, à Vauclin
En 1889	23 juil.	6	—	—	Dumeix, à Port-de-France
En 1890	15 sept.	10	—	—	Guérin, à Usine St-Pierre
—	15 —	2	—	—	Royer, à Lamentin
—	16 —	5	—	—	Bardary, à Habitation Parnasse (près Le Carbet)
—	27 —	4	—	—	Lemaistre, à Habitation Montagne —
—	8 —	6	—	—	Dr Thaly, à Gros-Morne
En 1891	27 janv.	2	—	—	Brunet, à St-Pierre
—	17 fév.	4	—	—	Brunet, à Habitation tricolore
—	17 —	4	—	—	St-Félix, à Fort-de-France
—	26 —	3	—	—	Sevère, à Case Pilote
—	3 avr.	4	—	—	Aug. Cottralt, à St-Pierre
—	18 déc.	6	—	—	Jardin hôp. militaire à Fort-de-France
—	23 sept.	10	—	—	Osnat, à Case Pilote
—	15 juin	75	—	—	Dr Thaly, à Gros-Morne

Le docteur Thaly en a reçu 100 pieds en 1885, et en 1892 (janvier) 100 autres pieds.

Il existe au Jardin botanique de St-Pierre (Martinique), à ce jour, un pied de Kola ancien (fig. 3) très éprouvé par le dernier cyclone, un arbre plus petit qui n'a pas souffert du cyclone d'août 1891, il ne donne pas encore de fruits, plus trois petits arbres plantés en 1889 ayant 55 centimètres de haut en moyenne. Enfin la pépinière contient 249 plants à distribuer.

tifie sinon luxurieusement du moins suffisamment au Jardin botanique de St-Pierre (Martinique). Le Kola a été sans doute répandu dans des colonies anglaises autres que celles dont j'ai donné le nom ci-dessus si j'en juge par le passage suivant tiré de l'*Indisch mercuur* (Amsterdam, 29 nov. 1890) : « M. Salmon, qui était » autrefois administrateur gérant de la Côte-d'Or, et, plus tard, » commissaire en chef aux îles Seychelles, démontrait que la » noix de Kola pourrait être cultivée dans les pays de l'Orient » (*Kew Report*, 1881). A partir de 1880, ce végétal était multi- » plié à Kew et distribué aux jardins botaniques dans toutes » les parties de l'Empire où sa culture pouvait avoir de bons » résultats (1). »

Je ne puis terminer cet exposé sans faire connaître que j'ai adressé, et que le Muséum de Paris a expédié aussi, des plants et des graines de Kola au Jardin botanique de Buitenzorg (1888) pour que la plante soit propagée dans cette belle colonie hollandaise de Java, où certainement elle doit prospérer, grâce aux bons soins de l'éminent directeur de ce jardin botanique, M. Melchior Treub. Enfin, fait plus capital, une compagnie allemande a expédié l'an dernier en Nouvelle Guinée (où elle a des comptoirs), une quantité considérable de graines de *Cola acuminata*, pour assurer l'introduction de ce végétal dans cette vaste possession allemande située entre le 4e et le 9e degré de Lat. S. Dans ces conditions, tout fait supposer que l'introduction de ce végétal s'y fera sans difficulté : ces efforts établissent bien que l'exportation en Kola de sa colonie africaine de Cameroun ne suffit plus à l'Allemagne. C'EST UN POINT IMPORTANT A NOTER AU PASSAGE.

Voici, d'après M. le Dr Thaly, quel est l'état de sa plantation de

(1) C'est sans doute à ce mouvement parti de la métropole qu'il faut attribuer la richesse actuelle en pieds de *Kolas* de certaines îles anglaises des Antilles, notamment à la Grenade, où de vastes pépinières ont été fondées. Les Anglais de Demarara (Guyane anglaise) se livrent aussi activement à la propagation de ce végétal sur la partie continentale du nouveau monde tropical. Je ne sache pas que malgré mes envois réitérés de graines, il y ait en ce moment dans notre Guyane française un seul pied en bon état de *Cola acuminata*, sauf les deux spécimens que M. Geoffroy a apportés à Kourou du jardin botanique de St-Pierre (Martinique) en 1891, lorsque ce pharmacien des Colonies est allé remplir, sur ma demande à la Guyane, son importante et fructueuse mission scientifique.

Kolas, dans sa propriété du *Gros Morne* (lettre du 10 mars 1892) : « J'ai commencé ma plantation en 1886 ; mes premiers » élèves ont donc en ce moment un peu plus de *cinq* ans. » Leur croissance ne laisse rien à désirer ; quelques-uns ont » déjà de cinq à six mètres de hauteur ; ils se développent » avec force, le sol et le climat leur paraissent favorables. » Les plus grands comme les plus jeunes ont parfaitement » réussi et supporté les violentes secousses du cyclone du » 18 août dernier ; toutes les feuilles ont été emportées, mais » les branches formées d'un ligneux solide ont résisté victo- » rieusement. En ce moment, nos arbres se sont recouverts » de feuilles nouvelles, on n'y voit plus trace de la nuit » funeste pendant laquelle ce malheureux pays a été brisé et » ruiné. J'attends les premières fleurs, j'espère les voir bientôt » et vous en signalerai la venue. »

On ne pouvait espérer mieux de l'acclimatation de ce végétal à la Martinique, si l'on en juge par les observations si importantes du Dr Thaly qui ont porté sur une plantation de 206 pieds de Kola en six ans. Tout fait donc espérer, comme on devait le prévoir d'après les succès obtenus depuis long-temps au jardin botanique de St-Pierre, que le *Kola acuminata* réussira pleinement dans notre colonie des Antilles, bien qu'elle soit placée dans l'hémisphère nord, sur un parallèle (exactement 14° 23' 42") que ce végétal n'atteint pas spontanément dans la zone africaine, d'où il est originaire ; à la Trinidad il existe des pieds nombreux de ce végétal ; à Grenade (petites Antilles), le Directeur du Jardin des plantes en a fait d'importants envois aux colonies voisines, de ses pépinières.

Contrées, lieux, nature du sol. — Dans toutes les stations naturelles que nous venons d'énumérer, le *Cola acuminata* recherche les terrains humides situés au niveau de la mer ou à peu près. Le Kola du Gabon (*Cola Ballayi*) recherche même les bords des cours d'eau, comme nous l'avons vu. Sur la côte de Sierra-Leone, on rencontre encore de très beaux arbres de *Cola acuminata*, à 200 et 300 mètres d'altitude, mais au-dessus, de 350 à 400 mètres, on n'en trouve plus. C'est probablement pour avoir méconnu ces préférences que la culture de ce précieux végétal a

été inutilement tentée au Fouta Djallon (1) dont le climat se rapproche cependant beaucoup, dans certains points, de celui de Sierra-Leone, bien que ce royaume important soit situé un peu au-delà du 10° latitude Nord, au-dessus duquel nous avons indiqué que le Kola ne croissait pas normalement. En dehors de ce parallèle cependant, il vient facilement et naturellement au Rio-Nunez par 10°, 5' (2).

A partir de cette rivière, l'arbre devient plus rare et cesse complètement de se montrer dans le Boulam, l'archipel des Bissagos, Rio-Grande, etc. Les contrées de l'Afrique occidentale dans lesquelles ce végétal est le plus abondant, sont le pays des Lokkos et de Timné, du côté de Port-Lokko et le territoire de Bambals, sans oublier la Mellacorée et le Rio-Pongo. Mais, certainement, la situation qui convient le mieux au Kola est celle dans laquelle se trouve le district de Zoong et de Massimerat. A la limite inférieure de son aire d'extension, c'est-à-dire au Congo, il ne nous est pas possible de fixer les zones exactes de végétation de cette plante, mais il en existe des forêts entières dans ce pays, comme nous l'avons vu déjà, en nous occupant de l'aire de végétation du Kola spécial à cette région (*Cola Ballayi*).

Production, récolte. — Sur la côte occidentale d'Afrique, le *Cola acuminata* commence à donner une récolte vers l'âge de quatre à

(1) M. l'administrateur colonial Noirot, dont l'attention est éveillée du côté des cultures et des plantes spontanées utilisables dans les pays qu'il administre, me confirmait récemment (août 1892) cette donnée, en m'affirmant avoir vu au Foutah-Djallon de beaux pieds de Kola, mais incapables de donner des graines. Ce n'est donc, dans ce pays montagneux, qu'un arbre d'ornement. Cette appréciation est confirmée par le haut témoignage de M. le Dr Jean Bayol, ancien gouverneur des possessions du Bénin, bien connu par son exploration au Foutah-Djallon. J'inscris ici la note qu'il a bien voulu me transmettre sur ce point : « A Donhol-Fella, résidence de l'almamy Ibrahim Sarg : à Lokan, dans l'Est de Timbo, il y avait deux » Kolatiers. Il en existe encore un à Dara, près Timbo (au Sud-Ouest), résidence de » l'almamy Ahmadou. En résumé, il y a peu de Kolatiers dans le Foutah-Djallon » et ils sont tous du côté de la Mellacorée. »

(2) Corre, Flore du Rio-Nunez (*Archives de Méd. navale*, t. XXVI, page 27), affirme que les Kolas les plus estimés à Gorée et à St-Louis sont ceux du Rio-Nunez. Mais c'est une opinion combattue par divers observateurs (comme nous l'avons vu déjà) et notamment par M. C. Sambuc, qui s'est occupé spécialement et sur les lieux mêmes de cette question (*Contribution à l'étude de la Flore et de la matière médicale de la Sénégambie*, 1887. Thèse de l'école supérieure de pharmacie de Montpellier, p. 95-96).

cinq ans, mais elle est peu abondante. C'est seulement vers *dix* ans que l'arbre est en plein rapport. Alors, un seul pied peut donner, dans une année, une moyenne de 120 livres anglaises (44.760 grammes) de graines par récolte. Il y a deux récoltes et une floraison à peu près continuelle à partir de l'âge adulte (dix ans), si bien que ce grand arbre donne en même temps des fleurs et des fruits. La floraison de juin porte ses gousses en octobre et novembre, celle de novembre et décembre, aux mois de mai et juin (1). Quand les fruits sont mûrs, ils prennent une couleur jaune et brunâtre. A cet état, ils commencent à s'ouvrir sur leur suture ventrale et montrent leurs graines rouges ou blanches dans la même coque. C'est alors que commence la récolte. M. Fauwcet R. L. S. (*Indische Mercuur*, Amsterdam, 29 novembre 1890), parlant de ses observations à la Jamaïque dit : « L'arbre à Kola se reproduit par les graines et » commence à produire des fruits à l'âge de 4 ou 5 ans. Il y a des » arbres de Kola dans le jardin botanique de Castleton, qui sont » plantés là il y a plus de 30 ans et qui portent régulièrement des » fruits. Ces arbres doivent être plantés à une distance de 20 pieds » l'un de l'autre, ce qui fait un nombre de 108 arbres par acre. Ces » arbres atteignent une hauteur d'environ 40 pieds. Ceux de » Castleton produisent, à chaque récolte, 300 à 600 gousses. Si » chaque gousse, en calculant sans exagération, contient 4 graines » et nous calculons par « *quart* » ; un arbre de 800 gousses produira » alors 50 quarts de noix par récolte, ce qui fait 100 quarts par » arbre pendant une année. Un quart de noix sèches aura à peu » près un poids de 1/4 de livre, ce qui donne 125 livres par arbre. » La production à la Jamaïque est donc comparable à celle de la côte occidentale d'Afrique, ce qui n'a rien de surprenant, les climats de ces deux régions étant comparables.

M. Heudelot, dans une note manuscrite (2), dit qu'il existe deux variétés de Kola, l'une donnant des semences rouges exclusivement et l'autre des graines blanches. Il ne semble pas

(1) Ces indications sont spéciales à la côte occidentale d'Afrique désignée sous le nom de Rivières du Sud où se trouve la plus grande quantité de Kola ; mais nous avons vu précédemment, d'après les indications de Binger, que les époques de floraison varient un peu dans le Soudan.

(2) Signalé dans Baillon : « Études sur l'herbier du Gabon ». *Adansonia* X. 1871-73, p. 168 et suiv.).

qu'il en soit ainsi généralement pour l'espèce type du Kola, sur la côte occidentale d'Afrique, où, comme je l'ai vu, sur de nombreux échantillons, une même gousse renfermant jusqu'à quinze graines de grosseur fort dissemblable, en présente de rouges et de blanches entremêlées, sans que les blanches puissent être considérées comme moins mûres que les rouges. Par contre, Binger et d'autres voyageurs confirment le dire d'Heudelot. Il y aurait donc une variété de Kola ne donnant que des graines blanches et une autre ne donnant que des graines rouges. Les arbres donnant des graines rouges et des blanches dans le même fruit seraient-ils un métis de ces deux variétés? Binger nous apprend, en outre (*Du Niger au golfe de Guinée*, T. I., p. 109), que le Kola blanc de l'*Anno* est récolté en février, en juin et en octobre, que les graines de février se gâtent assez rapidement, tandis que les récoltes de juin et octobre se conserveraient plus facilement (1). Ce dernier Kola cependant ne peut supporter de bien longs trajets ; il se conserve, au maximum et avec des soins, pendant 50 à 60 jours.

Je dois au R. P. Sutter, missionnaire apostolique au Rio-Pungo (Boffa), les renseignements suivants sur les arbres à Kola (*Cola acuminata*), dans cette partie des Rivières du Sud de la côte occidentale d'Afrique, région privilégiée au point de vue de la production de cette graine.

« Il y a des Kolatiers qui ne donnent que des graines blan-
» ches : ils sont rares. D'autres ne donnent également que du
» Kola rouge ; ils sont également en petit nombre. En général,
» le même arbre donne des graines rouges et des graines
» blanches : les Kolas blancs et rouges y sont indifféremment
» renfermés dans les mêmes gousses. C'est là la généralité, et
» ceci est de notoriété générale. Il y a dès Kolatiers jusqu'à
» Timbo, mais ils sont rares. La région nord de Foutah-Djallon
» n'en produit pas : arrivé à une certaine altitude, le Kolatier
» est stérile. Bien plus, des gens du Rio-Pungo ont essayé de
» planter cet arbre à Boulam (capitale des îles Bissagos), et,

(1) Ce fait est confirmé par l'article de l'*Indische Mercuur* (Amsterdam, novembre 1890), qui dit : « Les noix pour semences doivent être recueillies de juin à septembre, et, quand elles sont destinées à être embarquées, elles doivent être mises en terre. »

Mo. Bot. Garden,
1893

» malgré tous les soins, ils ont péri dès qu'ils sont arrivés à » une certaine hauteur (1). »

Les graines de Kola mettent, dans leur pays natal, environ trois semaines pour germer. En France, pendant l'hiver, en serre chaude, ou sur couches et sous baches, durant l'été, elles ne lèvent qu'après 2 mois 1/2 ou 3 mois environ. Il est remarquable de voir que ces semences, qu'elles appartiennent à la couleur jaune blanchâtre ou à la couleur rouge, verdissent pendant la germination, qui demande dans l'un et l'autre cas le même temps. La jeune plantule reste attachée à ses cotylédons souterrains pendant très longtemps et jusqu'à ce que la trame cotylédonaire ait pourri tout entière. J'ai démontré, en collaboration avec M. Schlagdenhauffen, que, dans ces cotylédons, durant la période germinative, la *Caféine* et la *Théobromine* qui y sont contenues, se transforment et donnent, par un phémonène de nitrification assez commun dans la nature (comme l'a établi M. Berthelot), en dernière analyse, du *nitrate de potasse* qui est sans doute utilisé par la jeune plante pour sa nutrition, puisque ce sel finit par disparaître entièrement dans les cotylédons (2).

En dehors des introductions faites, dans leurs colonies, récemment par les Anglais et par la France depuis 1885, le Kola est aussi, quoiqu'on ait dit, de la part des indigènes, l'objet de quelque culture. Les renseignements que donne, sur ce point, le capitaine Binger (*Du Niger au golfe de Guinée*, T. II, p. 244), sont fort intéressants, car ils font disparaître tout le doute qui existait

(1) J'ai déjà fourni, à ce sujet, les observations de MM. Noirot et J. Bayol qui se trouvent aussi confirmées par celles du R. P. Sutter. C'est ce qui m'a incité à reproduire ce fait important. D'autre part, l'observation du R. P. Sutter touchant la généralité de la coexistence des graines blanches et rouges dans la même gousse, s'ajoute au témoignage de Binger pour établir définitivement le fait que j'avais avancé depuis 1883 mais qui avait été contesté. Bien plus, le même fait de l'existence cumulative de graines blanches et de graines rouges dans la même gousse se retrouve dans le Kola du Gabon et du Congo, ainsi que le prouve d'une part l'assertion déjà relatée de feu Pierre, directeur du Jardin d'Essai de Libreville, et le document suivant que je dois à la bienveillance de M. Dibowsky (*in litteris*) :

« Le Kolatier du Congo donne des graines rouges et des graines blanches : les » premières ne semblent en aucun cas constituer une variété. On trouve les deux » couleurs de graine dans le même fruit ; ceux qui ne sont pas mûrs en contiennent un plus grand nonbre que ceux qui sont parvenus à maturité.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* — 1890.

sur cette question controversée, de la culture des Kolas par les noirs :

« Je trouve, en quittant Nouroudougou, dit Binger, en tra-
» versant de grandes oasis, de temps en temps, une échappée
» laissant entrevoir des forêts de bananiers, des fouillis d'ananas
» ou encore une *plantation de Kolas*. Après Babraso, nous ren-
» controns aussi de splendides *plantations de Kola* dont les
» arbres, disposés en quinconce, alternent avec des palmiers à
» huile. *Cette variété de Sterculia produit le Kola blanc et le Kola*
» *rose* (1). Le tronc ressemble un peu, comme écorce, à notre
» hêtre ; et la feuille, à celle du *Ficus* ; mais ce qui m'a frappé,
» c'est qu'à un mètre de terre, tous les troncs se bifurquent.
» Les branches ne sont pas émondées quand elles sont jeunes,
» de sorte que, dès que l'arbre commence à prendre de la vigueur,
» les indigènes sont forcés d'étayer les branches pour les
» empêcher de se briser.

» J'ai vraiment éprouvé un sensible plaisir en voyant le
» nègre se livrer à une culture dont le rendement n'est pas
» immédiat. Hélas ! partout où j'ai passé, j'ai trouvé les noirs
» si indolents, si peu prévoyants ! C'est à peine s'ils plantent
» de temps à autre un Bombax sur la place du marché, ils
» n'ont pas encore eu l'idée de multiplier l'arbre à *Cé* (2),
» et le *Néré* (3), qui sont cependant d'un bon rapport, même
» dans les pays d'origine (4). Les quatre indigènes qui me
» restaient et auxquels je faisais remarquer que les *Gan-ne*
» étaient plus prévoyants qu'eux, se promirent bien de les
» imiter en rentrant, et de planter des *Cé* et des *Néré*. Ceux de
» Treich rapportaient même des graines de quelques arbres de

(1) Cette variété se rapporte évidemment à celle que j'ai reçue des Rivières du Sud et dont chaque gousse renferme, mêlées étroitement, des graines roses et des graines blanc jaunâtre.

(2) *Bassia Parkii*, Kotschy (Voir mon travail sur ce précieux végétal dans *La Nature* de G. Tissandier, 1885).

(3) *Parkia biglobosa*, Benth. (Voir mon travail sur ce végétal dans le *Journ. de Pharmacie et Chimie*, 15 juin 1887, et *Bull. de la Soc. de Géogr.* de Marseille, 1887).

(4) Nous avons vu déjà, en parlant du Kola dans les Rivières du Sud, notamment en pays Sousou, que les indigènes, là plus prévoyants et plus laborieux qu'ailleurs, y plantent et y cultivent ce végétal précieux. La même observation a été faite, en ce qui touche à tout le Congo, par M. Fondère. (Voir pages 28, 32, 37, 39, note 1).

» la zone Kong, tellement ils étaient pleins de zèle. Ils n'en » feront rien, je les connais ; un tam-tam dans leur village » leur aura fait tout oublier. Le noir est enfant ; il le restera encore longtemps. »

Enfin comme on le verra plus loin d'après une note d'origine anglaise, la culture du *Kola acuminata* aurait été introduite avec succès dans le Nord de l'Australie.

Conservation, commerce, emploi indigène de la graine. — J'ai dit que la récolte du Kola se faisait deux fois chaque année. Cette opération se pratique avec de grandes précautions de la part des traitants ou mieux des traitantes, car ce sont les femmes surtout qui, sur toute la côte Occidentale d'Afrique, se livrent à ce genre de commerce. On enlève les graines à leurs gousses et on les dépouille de leur épisperme, ce qui est facile. Ces graines obtenues, il importe, pour leur conserver toute leur valeur commerciale auprès des nègres africains, seuls consommateurs jusqu'ici du moins (1), de cette graine fraîche, de la maintenir quand même à l'état frais. L'unique procédé de conservation qui soit usité le plus généralement, consiste à faire un assortiment soigneux de ces graines en rejetant tous les Kolas endommagés ou piqués par les vers, puis à les placer dans de grands paniers spéciaux au pays, faits d'écorces d'arbres, et tapissés à l'intérieur avec des feuilles fraîches de Bal (*Sterculia cordifolia* Cav. ou *Cola heterophylla* Beauv. ?) (2) ; on fait déborder les Kolas en un dôme au dessus du panier ainsi parfaitement rempli, et on recouvre le tout de la même feuille *Bal*, qui, par son épaisseur, sa résistance et ses dimensions, ne contribue pas peu à cette conservation en préservant les noix de Kola fraîches du contact de l'air sec. Dans cet état, on peut expédier les paniers très loin. Le Kola y supporte fort bien, sans se moisir, des voyages durant lesquels il n'est

(1) Il commence à arriver à Marseille assez régulièrement du Kola frais pour les usages pharmaceutiques et pour les besoins des vélocipédistes et alpinistes qui le consomment sous forme d'extrait : ces graines y parviennent en parfait état.

(2) L'examen anatomique de la feuille de l'arbre Bal m'a prouvé par la con concordance de sa composition avec celle du *Cola acuminata*, que j'avais bien affaire à une espèce du genre *Cola*, c'était le seul moyen de déterminer approximativement la plante qui fournit cette feuille, n'ayant jamais eu à ma disposition ni les fleurs ni les fruits de ce végétal.

pas nécessaire de le soumettre à une manipulation, quelle qu'elle soit. Pour le conserver frais, il suffit de maintenir la feuille de *Bal* à l'état humide. C'est ainsi que j'ai pu recevoir, venant de Serra-Leone, des paniers de Kola parfaitement frais et destinés à être expédiés pour semences dans nos colonies françaises tropicales ; ces graines peuvent même arriver dans cet état jusqu'en Angleterre (1). La feuille de *Bal* usitée sur la côte occidentale d'Afrique, n'est sans doute pas celle qui est utilisée, pour le même objet (emballage du Kola) au Soudan. Binger (2), sur ce point, s'exprime ainsi qu'il suit : « A Kintampo, » après un trajet de deux bonnes heures, on arrive sur les bords » d'un joli ruisseau auprès duquel nous apercevons, pour la » première fois, les feuilles servant à emballer les Kolas. Cette » feuille, de la largeur de deux mains, se distingue de la fausse » feuille (qu'il faut faire bouillir avant de l'employer et qui se » trouve un peu partout dans le Soudan), par une bordure de » 2 centimètres de largeur d'un vert plus foncé. Cette bordure,

(1) Thomas Christy (*New commercial Plants*, nº 3, Londres 1880), s'exprime ainsi : « Les indigènes savent conserver pendant quatre mois les graines de Kola en les enveloppant dans une espèce particulière de feuille qu'on conserve humide. Celles que j'ai reçues récemment me sont arrivées aussi fraîches que si elles venaient d'être cueillies. Quelques-unes m'avaient été envoyées dans des feuilles et d'autres enfoncées dans la terre glaise. Le premier procédé est le meilleur.

D'après le R. P. Sutter, supérieur de la mission Boffa au Rio-Pungo (in litteris) : « Un fait à noter, c'est que le Kola, récolté le long du littoral, est plus gros et plus » beau que celui de l'intérieur des terres, mais ce dernier a l'avantage sur le » premier d'être plus fort et de pouvoir être conservé plus longtemps. »

M. Goujon, sur ce point de la conservation du Kola, s'exprime ainsi qu'il suit (in litteris) au sujet de la graine de l'*Ombéné* (*Cola Ballayi*) du Gabon :

« Les noirs du Gabon ne cultivent pas le Kola ; il y en a plus dans la forêt qu'il » ne leur en faut pour leur consommation, et, jusqu'à présent, c'est-à-dire jusqu'à » l'année dernière, personne n'en achetait. Tout au plus quelques individus, plus » friands de ce fruit que les autres, en tenaient-ils une petite provision pour leur » usage personnel. D'après ce que m'a dit la vieille Marie N'dar, le Kola épluché et » terré dans un endroit pas trop humide se conserverait comestible d'une année à » l'autre. Elle prétend en avoir fait l'expérience. C'est douteux. On pourrait pour- » tant essayer d'envoyer des graines stratifiées en Europe ; comme il n'y a qu'un » mois de traversée par les paquebots on aurait plus de chance de les y voir arri- » ver en bon état qu'en les envoyant en gousse. J'ai à deux ou trois reprises essayé » d'en conserver sous cette dernière forme (en le terrant) et j'y ai renoncé parce » qu'elles étaient moisies et immangeables au bout de quinze jours. »

(2) Capitaine Binger (*Du Niger au golfe de Guinée*, Paris, Hachette, 1892. T. II, p. 135).

» peu apparente lorsqu'on examine la feuille à l'endroit; est » visible à l'envers; elle n'existe que sur le côté gauche de la » feuille, tenue par le petiole et examinée à l'envers, la bordure » se trouve à droite. »

Quand le Kola doit être conservé plus d'un mois, il faut, tous les trente jours au moins, que la manipulation de l'assortiment se fasse à nouveau. On lave alors les graines dans l'eau fraîche, on remplace les premières feuilles de *Bal* par de nouvelles, et on procède, comme ci-dessus, pour la réfection du panier, dont la contenance habituelle est de 3 mesures, soit trois fois 112 livres anglaises (132 kilog.). Ainsi emballés, les Kolas sont expédiés en Gambie et à Gorée, où se fait le commerce principal de ces graines. En Gambie, les traitants les montent dans le haut de la rivière et les vendent, autant que possible, à l'état frais, aux caravanes qui descendent de l'intérieur chargées de produits. Dès que les Kolas, ainsi vendus, commencent à se rider et à se déssécher, les marchands de la caravane en achèvent la dessiccation au soleil et les réduisent par mouture en une poudre fine qui est encore très recherchée par les peuplades de l'intérieur. Celles-ci, après l'avoir mêlée au lait et au miel, en forment un breuvage alimentaire et excitant très-agréable. C'est sous cet état de poudre que le Kola continue généralement son voyage au cœur de l'Afrique. Cependant, il arrive le plus souvent encore à l'état frais à Sokota et à Kouka (près du lac Tchad) et même à Tombouctou, où se tiennent de grands marchés de cette graine (1).

(1) D'après des renseignements récents qu'a bien voulu me transmettre verbalement M. Godel, administrateur colonial au Congo, qui a longtemps séjourné dans les Rivières du Sud, le meilleur Kola de cette dernière région serait celui du *Samo*, pays voisin de la Mellacorée : « Par un procédé qui leur est spécial, les indigènes » de ce pays savent conserver, me dit cet administrateur dont je traduis ici la » pensée, les graines de Kola à l'état frais pendant une année durant. Pour y » parvenir, ils lavent cette semence au moment où elle vient d'être cueillie, dans une » eau chargée par macération des principes d'une plante dont ils utilisent la racine » pilée fraiche. Cette plante aurait pour action d'empêcher le développement d'une » larve qui, sans ce traitement, dévore en tout sens le parenchyme de la graine et » la rend inutilisable. Les noirs appellent ce ver du nom indigène de *Temboue*. » M. Godel n'a pu, malgré son insistance, se procurer ni le nom de la plante utilisée pour cette conservation du Kola, ni même un fragment de la racine, tant les nègres tiennent cette pratique secrète. — Au sujet de la conservation du Kola dans

De Sokota et de Kouka (1), les caravanes le dirigent ensuite sur la région du Delta du Niger, voici ce que je relève dans un article du journal *Chimist and Druggist* (de Londres) du 28 janvier 1893, pp. 157, intitulé : *Five hundred Miles up the Niger*. « Les indigènes empaquettent uniformément les » graines fraîches dans des paniers spéciaux qu'ils transportent sur la tête (fig. 4), » les paniers sont fortement entortillés avec de puissants liens fibreux, et le Kola » qui y est contenu est enveloppé dans des lambeaux de toile grossière. Ils contien- » nent exactement 50 livres anglaises (22 k. 677) de Kolas et toutes les semences » sont soigneusement entourées de feuilles moisies et décomposées. Dans ces » conditions le Kola peut être transporté d'Afrique en Europe sans détérioration. » La poignée en anse qui couronne le panier est faite en écorce de *Calamus Draco*, » appelé *taï-taï* par les indigènes.

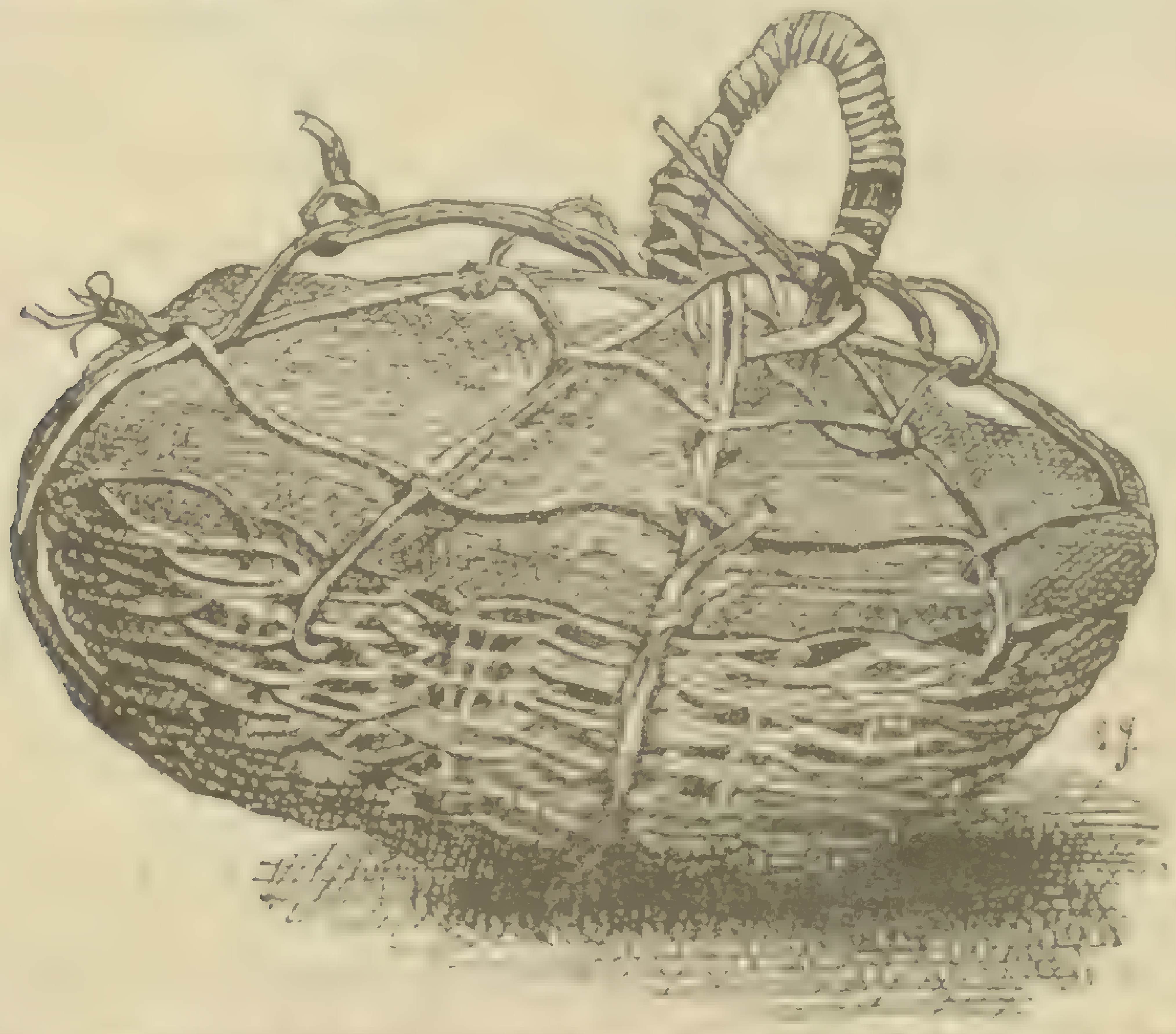


Fig. 4. — Panier indigène pour le transport du Kola dans le Niger, le Soudan, la Gambie, etc.

» Le Kola à deux cotylédons non divisés profondément à la base est plus » apprécié que la variété à cotylédons si profondément divisés qu'ils semblent être » au nombre de quatre : de même les Kolas rouges sont tenus en plus grande » estime que les Kolas blancs qui ont en réalité, à l'état frais, une couleur jaune » pâle. Certains négociants de Londres ont des collecteurs de Kola dans presque » toutes les régions tropicales et notamment dans les parties Nord de l'Australie, » où un grand nombre de planteurs se livrent à la culture du Kola ».

Ces observations propres au delta du Niger sont, comme on le verra plus loin, entièrement confirmées par celles du Dr Rançon au Soudan français et en Haute-Gambie : c'est bien le même panier et le même procédé de transport.

L'appréciation sur la valeur des Kolas blancs et rouges est absolument l'opposé de celle qui a cours dans la Sénégambie et le Soudan Français, nous l'avons déjà dit, mais nous reviendrons sur ce point important dans la partie chimique de cette étude.

(1) Ce produit est frappé malheureusement, dans toute l'étendue du Soudan, d'impôts si exorbitants, qu'à mesure qu'il progresse vers l'intérieur il devient d'un

Tripoli où il est vendu, le plus souvent, à l'état sec et très cher. De Tombouctou enfin, il est importé, en remontant par le Niger (Djoliba), jusque dans le Maroc, a Fez et à Méquinez.

Au sujet de la graine du *Cola acuminata* sur la côte occidentale d'Afrique et notamment au Rio-Pongo, où cette matière est l'objet d'une production abondante et d'un trafic d'une certaine importance, voici les renseignements intéressants que nous empruntons à un article déjà cité (p. 28 note 1) et intitulé : « Les dépendances du Sénégal. » (*Revue Marit. et Col.*, 1885, p, 42, 55 et 56), dû à M. Boul, commandant du cercle du Rio-Pongo :

« Le plus grand plaisir que l'on puisse faire à un chef nègre, » c'est de lui offrir des noix de Kola. La couleur des noix offertes » a, pour lui, une signification. Les Kolas blancs signifient, amitié » ou sympathie ; les rouges, aversion ou antipathie.

» Entre rois de la côte d'Afrique, la réception d'un Kola rouge » équivaut à une déclaration de guerre de la part de l'envoyeur.

» Le Koba, état placé sur le littoral maritime entre le Rio-» Pongo et le Bramaya, est tributaire de ce dernier état qui a été » annexé à la France par convention du 14 juin 1883 : le Koba est » donc placé sous la domination française. C'est le pays producteur » par excellence des noix de Kola, si recherchées maintenant par » toutes les populations africaines.

» Tous les ans, au mois de décembre et au mois de mars, à » l'époque des récoltes du Kola, le Koba est envahi par un grand » nombre de traitants étrangers des colonies portugaise et anglaise » qui enlèvent la presque totalité de ces produits.

» Ces étrangers n'ayant pas, comme leurs confrères du Rio-

prix inabordable. Le commandant Monteil, dans sa récente conférence à la Sorbonne, où il a rapidement esquissé son voyage au lac Tchad, nous en a donné une idée en indiquant les prix que le Kola atteint à Kano et à Kouka, capitale du Bornou. Je le cite textuellement d'après un article de la *Politique Coloniale* du 31 janvier 1893 : « Veut-on avoir une idée des péages que ces populations exigent des » caravanes ? Kano et Kouka échangent avec les villes du Dahomey et du pays de » Kong le sel et la *noix de Kola*. Or, la noix de Kola qui vaut 5 cauris à Kong en » vaut 150 à Kano, les caravanes devant céder plus des deux tiers de leurs mar-» chandises aux habitants de la région de Kabbi qui vivent de ces déprédations. » Nous verrons bientôt ce témoignage du commandant Monteil être corroboré par celui du docteur Rançon. Cet explorateur a vu les mêmes faits déplorables se produire tout près de la côte, en plein Soudan français, dans la haute Gambie et dans le Foutah-Djallon.

» Pongo, des frais d'établissement, de location et autres, offrent » aux indigènes un prix plus rémunérateur; ils accaparent ainsi » toute la production au détriment du commerce du Rio-Pongo, » auxquels les Kolas sont nécessaires pour traiter avec les » caravanes.

» Grâce à la configuration géographique du Delta du Rio-Pongo, » les navires qui fréquentent le Koba peuvent entrer et sortir sans » être vus de Boffa (capitale du Rio-Pongo). Pendant la campagne » de 1882-1883, le Koba a été visité par 12 goélettes portugaises » d'une capacité moyenne de 25 tonnes, ce qui représente une » exportation de 300 tonneaux de noix de Kolas pour une seule » campagne.

» Le Lakata est un pays riche et peuplé, situé sur le bord de » la mer, entre le Rio-Nunez et le Rio-Pongo : il est acquis à la » France depuis la convention du 26 janvier 1884. Ce pays fournit » abondamment des noix de Kola, des amandes de palmes, du » caoutchouc, etc., etc. Achetés presque pour rien dans le Koba » et dans le Lakata, les Kolas atteignent une grande valeur dans » les pays un peu éloignés de la côte. Une seule de ces graines est » vendue jusqu'à 0 fr. 50 dans certaines contrées de l'intérieur ; ce » prix est inférieur de plus de moitié sur les marchés de Freetown, » de Boulam et de St-Louis. Le commerce des Kolas a pris, depuis » quelques années, une certaine importance dans les colonies de » Sierra-Leone et de Bissagos. Sur les principaux marchés de la » colonie du Sénégal, le monopole du commerce des Kolas est » entre les mains des sujets anglais de Sierra-Leone. »

Au centre de l'Afrique, ce sont surtout les peuplades riveraines du Niger qui le consomment à l'état sec et en poudre, en particulier (vers Messina), les tribus situées aux confins de la Salana : les Burnous, les Honsas, etc.

Voici, au point de vue du commerce du Kola et de sa valeur vénale dans les régions parcourues par Binger, comment s'exprime cet éminent explorateur. Il est nécessaire de reproduire cet exposé relatif au Kola blanc de l'Anno, malgré le long développement que lui a donné Binger, et cela à cause de l'intérêt que présente le sujet de cette étude dans une région devenue française et jusqu'ici inconnue (1) : « A Groumania,

(1) Binger. *Du Niger au Golfe de Guinée* (t. 1, p. 309 et suiv.).

» un *Ourou fié* (calebasse de Kola, 200 graines) coûte 200 cauries » (10 fr.); à Kong, un fruit se vend 2, 3, 4 et jusqu'à 12 cauries, » suivant la grosseur. A Djenné, cette variété n'est pas beaucoup » goûtée par les indigènes, de sorte que son prix n'en est jamais » assez élevé pour qu'il y ait avantage à le transporter au loin; » aussi ce fruit ne dépasse-t-il guère Bobodioulassou, Lera, Nielé, » Oua et Bouna. Il est vendu contre des cauries, avec lesquelles » les marchands de Kong se procurent surtout du coton en » vrac, de l'indigo, du piment rouge; c'est le Kola de la » vente au détail, celui dont le prix est abordable par la » classe moyenne de la population.

» Ce Kola de l'Anno va aussi beaucoup à Salaga. Ce marché » n'est pas du tout bien alimenté de Kola de l'Achanti et les » gens de Kong trouvent toujours à y écouler le Kola du » Mango.

» Les missionnaires de Bâle et le Dr Mæhly prétendent » qu'une charge de Kola de l'*Okouawou* vaut à Salaga de 37 » à 38 francs; c'est une grosse erreur. Une charge de Kola » (2500 graines) vaut bien davantage; à Salaga, le Kola le » meilleur marché coûte 40 cauries, et une charge coûte » 100,000 cauries, qui représentent 120 francs.

» A Sakhala, sur la limite des pays de production, la » même charge de Kola coûte 8 kokotla de sel, dont le prix » de revient est de 8/12e d'une charge de 55 francs, soit » 36 fr. 64; à *Tengréla* la charge vaut déjà de 80 à 100 » francs (1).

» On peut dire que Kong, Kintampo et Groumania sont les » marchés où le Kola se paye le plus bas prix.

» Partout, le Kola rouge de l'Achanti atteint le prix le plus » élevé : 2,400 Kolas coûtent à Kintampo 12,000 cauries, c'est- » à-dire 5 cauries pièce.

» Il est, à ce propos, intéressant de se rendre compte des

(1) Voici comment s'exprime sur cet approvisionnement en Kola à Tengréla, le colonel Gallieni (Mission dans le haut Niger et à Ségou. — Bulletin de la Société de Géographie de Paris, 7e série, T. IV, 1884, p. 607) : « Un grand nombre de Dioulas » continuent ensuite leur route sur Tangréla pour y acheter des *Kolas* à bon » compte, puis ils reviennent par Dialakaro, le Bouré et le Bambouck, où ils » échangent avantageusement leurs Kolas contre de l'or. D'autres, enfin, gagnent » Ségou, Djenné ou Tombouctou par divers itinéraires. »

» bénéfices que peut réaliser un couple, homme et femme, » se livrant à ce commerce. Le ménage quittant Kong avec » une pacotille, ferronnerie ou étoffe, d'une valeur locale de » 20 francs, se procure à Kintampo ou Boudoukou environ » 5,000 Kolas, qu'il revendra à Bobodioulassou. Avec le » produit de la vente de ces Kolas, il achète 2 barres de » sel. Il emportera 1 barre 1/2 seulement à Kong; l'autre » demi-barre servant à acheter quelques cadeaux à rapporter » au pays et à subvenir à ses besoins en vivres pendant la » route.

» Le trajet de Kong à Kintampo et de Kintampo à Bobo- » dioulassou et retour à Kong, aura duré cent jours environ. » La barre et demie de sel rendue à Kong représentant une » valeur de 240 francs, le couple aura gagné une valeur de » 220 francs, c'est-à-dire 2 fr. 20 par jour ou 1 fr. 10 par jour » et par personne, tous frais payés.

» Il faut envisager l'existence que mènent ces gens-là. Ils » marchent chargés chacun de 30 à 40 kilogrammes et cela » pendant la plus grande partie de la journée; arrivés à » l'étape, il faut piler et préparer les aliments, couper du » bois, chercher de l'eau, souvent à plusieurs kilomètres de » distance; s'il y a un enfant dans le ménage, la femme le » porte sur le dos; ils vivent sans feu ni lieu. Surpris par » les pluies, ils voyagent quand même, supportant toutes les » intempéries sans se plaindre.....

» Voici le même calcul pour un marchand de Kola allant » de Bamako dans le Ouoroudougou avec une barre de sel. » Il achète une barre de sel à Bamako pour 55 à 60 francs; » il vit sur son sel pendant cinq semaines que dure sa » marche pour aller. Il dépense ainsi, y compris l'achat d'un » panier de nattes de feuilles à emballer et droit de passe, » environ 3 à 4 kokotla : il lui en reste 8 à échanger et je » suppose qu'il prenne à Kani ou Touté des Kolas de grosseur » moyenne et qu'on lui en donne 350 par kototla, il aura » donc échangé sa barre de sel contre 2,800 Kolas. Pendant le » voyage de retour, il achète sa nourriture et paye son hôte et » les droits de passe en Kola; il en pourrit également une » certaine quantité en route; les Dioula m'ont affirmé qu'il

» était difficile d'en rapporter à Bammako, plus de 2.000 » (*Bafoula Kémé dourou*). Les Kolas de cette variété se vendent » en général au détail deux par *kémé* (25 centimes), ce qui » met le cent à 12 fr. 50 et porte sa charge totale à 250 francs. » Comme pour les vendre ce prix, il lui faut d'un mois à » six semaines, il mange une partie de son bénéfice ; on peut » dire que, l'opération terminée, il lui restera 180 francs, soit » 120 francs de bénéfices pour quatre mois de travail de » porteur ou de vie de privations. Quelquefois, il perd tout » quand les Kolas se gâtent ou qu'il est pillé.

» Un grand facteur de la conservation du Kola est son » mode d'emballage. Faute de précautions (1), il se gâte ou se » raccornit et dessèche, et par cela même, perd toute sa » valeur. La feuille dans laquelle on emballe le Kola est à » peu près semblable à celle de l'*Arum*, mais plus ouverte et » d'un vert plus accusé (2). Elle est supportée par une tige

(1) Cependant, malgré tous les soins assidus dont elles sont l'objet, beaucoup de semences contractent, durant le transport, des maladies parasitaires auxquelles on ne peut apporter aucun remède et qui causent aux commerçants des pertes inappréciables. Le Dr Nachtigall a décrit ces maladies en détail et nous en a même donné le nom en langage du Bornou, dans son livre *Sahara et Soudan* (1881). C'est dire assez quelle importance on attache dans le pays à la conservation de ce produit à l'état frais. — La première de ces maladies, nommée *Hillé*, transforme peu à peu la semence en une masse pulvérulente blanchâtre. Tout d'abord localisée on peut l'enrayer en coupant la partie malade. Si la noix est entièrement attaquée, il faut la jeter, car elle a perdu toute saveur. MM. Chodat et Chuit (*Etude sur les noix de Kola*, Archives de physique de Genève, 1888, p. 500), ont déterminé la cause de cette maladie qui est due à des colonies microbiennes. Ces bactéries se présentent sous forme de : 1° Micrococcus ordinairement tout à fait sphériques, excessivement petits, souvent agglutinés en zooglées et zooglées sarciniformes ; 2° de bacterium ou bacilles ordinairement isolés.

Ces organismes détruisent tout d'adord la substance colorante et le tannin qui imprègnent les parois cellulaires des cotylédons. Ces dernières deviennent ainsi parfaitement blanches. Mais si l'action des bactéries continue, la paroi cellulaire est attaquée, détruite, et l'amidon contenu dans la cellule devient libre : c'est alors seulement que l'amidon commence à être plus ou moins corrodé. Cependant l'amidon paraît doué d'une résistance plus grande que la paroi cellulaire.

Une seconde maladie, nommée *Dasemséra*, peut se produire quand les noix fraîches sont exposées à une trop grande humidité. L'intérieur devient dur et cassant, et à l'extérieur, il se forme des plaques foncées.

D'autres fois les noix sont réduites en poudre noire par un champignon qui s'étend de plus en plus dans leur profondeur. Enfin, les vers peuvent leur causer un grand dommage.

(1) On connaît plusieurs procédés d'emballage du Kola frais en vue d'en assurer la longue conservation, comme il existe plusieurs plantes donnant des feuilles

» très fine, d'environ 40 à 50 centimètres de hauteur ; on la » trouve généralement dans les endroits humides et ombragés.

» La vraie feuille, vue à l'envers, porte sur la partie » gauche une bordure d'un centimètre de largeur, d'un vert » plus foncé que le reste de la feuille ; le vert est assez accentué » pour qu'on puisse le reconnaître à un simple examen, » surtout quand on la tourne vers le soleil ou vers un » endroit éclairé.

» Il existe beaucoup de feuilles analogues comme struc- » ture et l'on s'y trompe facilement quand on n'est pas initié » à la façon de les reconnaître. Les fausses feuilles ne sont » pas employées vertes ; pour les utiliser, il faut les faire » bouillir très longtemps et les faire bien sécher avant de » s'en servir ; faute de cette précaution, au lieu d'être pro- » pices à la conservation du Kola, elles hâtent au contraire » la pourriture du fruit et en développent les moisissures. » Elles ne sont employées qu'à défaut de la vraie feuille qui » ne se trouve pas sous certaines latitudes.

» Jusqu'à présent, les expériences faites en France sur » l'emploi du Kola ont donné peu de résultats ; cela tient à » ce que l'on se sert du Kola desséché. Il serait cependant » bien facile d'en faire venir de frais, en se servant de l'em- » ballage en feuilles dont je viens de parler (1).

utilisées pour cet emballage. Nous avons déjà examiné certains de ces procédés (variables avec les régions) et indiqué quelques-unes de ces feuilles les plus communément employées, en voici encore un autre. — Les commerçants indigènes les mettent dans de grandes corbeilles qui doivent être préalablement rembourrées d'une épaisse couche de grosses feuilles humectées nommées *Fetta* au Bornou Chaque noix, de même, est entourée de ces feuilles, puis on serre le tout fortement au moyen de cordes qui sont tendues dans toutes les directions de façon à diminuer es intervalles qui faciliteraient la transpiration. Plus la quantité de graines est grande, et plus le danger de dessiccation ou de maladie est diminué. Pendant la saison des pluies, on peut laisser ainsi les corbeilles pendant un mois et demi, mais si le transport se fait pendant un temps sec, il faut ouvrir les corbeilles plusieurs fois par semaine, étendre les noix, les laisser à l'air pendant un temps plus ou moins prolongé et les asperger avec un peu d'eau. Si quelques noix se fanent, es trafiquants se contentent de les mettre pendant quelque temps dans l'eau, ce qui leur rend leur turgescence primitive.

(1) M. Binger fait évidemment ici erreur. Il n'est pas admissible que le Kola frais ait des propriétés que ne possède pas le Kola sec. Du reste, ce dernier a fait ses preuves comme médicament et comme aliment d'épargne, à l'état sec, en Europe, et ses propriétés ont été mises à jour dans ces dernières années, depuis

» Les Kolas arrivent frais à Tombouctou et à Kano, ce qui » leur fait un voyage minimum de trois mois. Nous sommes donc » (en France) plus près du Kola que nous le pensons, puisque » de l'Anno à Grand'Bassam, il y a à peine un mois de » voyage, ce qui le met à six semaines de France et même » un mois, si l'on veut sérieusement s'en occuper (1).

» Les Lô (2), outre les relations qu'ils entretiennent avec les » gens du Ouoroudougou, font aussi des achats à un peuple » qui habite près de la mer (les Jack-Jack, fort probablement).

» Le Ouoroudougou (pays des Kolas) et le Ouorocoro (pays » à côté des Kolas) ne sont pas des pays de production du » Kola, comme le fait supposer l'étymologie de leur nom. Ces » deux pays ne se trouvent que sur les confins des pays à » Kola ; ainsi : à Karoudougou, dans le Ouorocoro, il y a un » arbre à Kola ; à Sakhala, Kané, Siana et Bouté, il n'y a » encore qu'un, deux ou trois arbres au maximum. Dans » quelques autres villages également, on en trouve un ou » deux (Je tiens le renseignement d'un Dioula ruiné, nommé » Kéléba, que j'ai engagé à Médine, comme ânier ; il est ori- » ginaire de Toumbougou (Ouorodougou) et il a été élevé à » Sakhala).

» Un de mes captifs libérés, né à Ouorocoro, et mon pale- » frenier, Monca-Diawara, ont été deux fois à Kani et à » Sakhala y acheter des Kolas. Comme ils étaient trop pau- » vres pour travailler à leur propre compte, ils gardaient » les ânes pendant la route, et, le voyage terminé, on les a » payés avec quelques centaines de Kolas. Voici comment se » fait, d'après eux, le commerce des Kolas, dans cette région :

» Arrivés à Tiong-I, Tengréla, Maniniam, Sambatiguela, que

mes travaux, sans qu'on puisse établir de différence à cet égard avec le produit frais ; ce dernier ne renferme que l'eau en plus et un peu d'huile essentielle : c'est la seule dissemblance qui sépare le Kola sec du Kola frais. — Nous y reviendrons plus en detail dans la partie chimique de cette étude.

(1) Il arrive, du reste, je l'ai dit déjà et il faut le répéter, de la côte occidentale d'Afrique et notamment de Sierra Leone, du Kola très frais, jusqu'à Marseille, et cela par gros paniers de 122 livres anglaises entourés de feuilles immenses de *Sterculia cordifolia*. J'en ai fait venir sans difficulté un panier, quand j'ai dû en faire des semis pour les expédier dans nos colonies françaises.

(2) Les Lô occupent la région confinée au Sud par le Souamlé et le Tiassalé.

» j'appellerai marchés à Kolas de la première zone, les marchands » font scier leur barre de sel en 12 morceaux de 3 doigts de » largeur que l'on nomme *Kokotla*. Cette opération terminée, » on achète les paniers et les nattes à l'aide desquelles on doit » emballer les Kolas ; tout ceci est payé en sel. Là, les cara- » vanes s'informent du cours des Kolas, et, si leurs ressources » ou l'état de leurs animaux le leur permettent, elles poussent » plus au sud pour se procurer ce fruit à meilleur compte.

» Arrivés sur les marchés de la deuxième zone (zone plus » proche des pays de production) à Odjounjé, Touté, Kani, » Siana ou Sakhala, les marchands du nord s'adressent aux » indigènes, qui font tous le métier de courtier. Ce sont ou » des Siene-ré ou des Mandé-Dioula : les premiers paraissent » être les autochtones, les seconds n'y sont venus qu'à une » époque relativement récente, mais leur autorité s'est affirmée » au point que ce sont eux les maîtres réels du pays ; c'est » du reste ce qui se passe dans toutes les régions où le *Mandé-* » *Dioula* s'infiltre.

» Les courtiers conviennent avec les marchands du prix du » sel et fixent la quantité de Kolas qu'ils recevront en échange » d'un *Kokotla* (cette fraction de barre de sel étant devenue » depuis Tengréla l'unité d'échange). Le prix du Kola varie » naturellement avec la variété, la grosseur et surtout la pro- » venance de la graine.

» Le Kola de Sakhala est le plus gros que l'on connaisse, » il est toujours blanc, se conserve très-longtemps et, de pré- » férence, est porté à Djenné et à Tombouctou. Ce Kola est » aussi le plus cher.

» Le Kola d'une grosseur moyenne, rouge ou blanc, se » trouve surtout à Kani, Siana et Touté ; il est également » recherché, particulièrement le rouge.

» Enfin, il existe une autre variété qui s'achète en ma- » jeure partie à Djenné et à Tiomakhandougou : elle est rouge » et très petite ; on la connaît dans cette partie du Soudan » sous le nom de *Maniniam-ourou* (Kola de Maniniam) parce » qu'on en trouve beaucoup sur ce marché. Le prix du Kola, » sur ces marchés, varie entre 200 et 600 graines pour un » kokotla ; ce qu'il y a de curieux dans cette partie du Soudan,

» c'est que dès qu'il s'agit de Kolas, la première grosse unité
» est 100, tandis que partout, dans les États de Samory, elle
» n'est que de 80 ; ces deux nombres portant le même nom,
» on fait précéder la dénomination commune du mot de *Kémé*
» par le mot *Ourou (Kola)*, quand il s'agit de Kola, de sorte
» qu'on dit 100 Kolas : Ourou *Kémé*.

» Généralement il y a assez de Kolas en réserve dans les
» marchés pour contenter les acheteurs, mais il arrive quel-
» quefois que, pour des raisons multiples : guerre, pillage,
» mauvaise saison, il vient une trop grande quantité d'ache-
» teurs à la fois. Alors, il se passe le fait suivant : le prix
» convenu, les acheteurs remettent leurs kokotla aux courtiers,
» les femmes de tout le village (les femmes seulement) partent
» au moment où le soleil disparaît de l'horizon, sous la con-
» duite de deux ou trois hommes du village préposés à cet
» effet, et vont chercher plus au Sud la quantité de ces
» graines nécessaires. Ces femmes ne reviennent que le surlen-
» demain à la nuit tombante.

» En admettant qu'elles marchent 12 heures sur les 48
» qu'elles mettent à faire le trajet, elles parcourent environ
» 60 km. ; donc, c'est, au maximum, à 30 km. au sud de ces
» marchés que se trouvent les lieux d'échange entre les femmes
» des courtiers et les habitants des lieux de production.

» Kéléba-Diara, mon Dioula ânier, me dit que les Lô appor-
» tent les Kolas en des lieux d'échange situés en pleine brousse.
» Jamais, lui qui est resté à Sakhala jusqu'à l'âge de 23 ans
» environ, n'a pu en savoir plus long : « J'étais bien marabout,
» mais cela ne suffit pas, il faut faire partie de cette confrérie
» et je n'ai jamais été initié ; je n'ai jamais cherché à en savoir
» davantage, ni à m'aventurer par là : mon affaire eut été
» réglée, on vous coupe tout bonnement le cou. »

» Ces Dioula trouvent, dans ce courtage, une source de
» richesse qu'ils tiennent à garder ; c'est la raison qui a pro-
» voqué l'organisation de cette sorte de Société secrète dont
» m'ont parlé mes hommes. Le même fait n'existe-t-il pas un
» peu plus au sud, pour les transactions entre les Lô ou leurs
» voisins, avec les comptoirs de la côte de l'or et des graines ? »

— Enfin, Binger résume ainsi ses observations sur les marchands de Kola au Soudan :

« Les marchands du Soudan peuvent se diviser en plusieurs » catégories : 1° le marchand momentané, nègre de n'importe » quelle race, qui borne son commerce de *sel* de *Guinée* ou de » *Kola* à deux ou trois voyages ; 2° les *Kokoroko* : ce sont » généralement des *Nomou* (forgerons) de Ouassoulou ou du » Ouorokoro. Ils commencent par fabriquer de la poterie, des » objets en bois ou en fer, de la vannerie, qu'ils vendent » contre des kauris ; lorsqu'ils ont un lot de quelques milliers » de cauris, ils s'en vont sur les marchés à Kolas, » achètent une petite charge de ces fruits, et vont à 3 ou » 400 kilomètres plus au Nord, généralement à *Ouolosrsébougou*, » *Ténétou*, *Kanguré* ou *Kona*, l'échanger contre du sel avec un » modeste bénéfice. Le sel est importé à son tour sur la tête » jusqu'aux marchés à Kola les plus éloignés, tels que *Sakhala*, » *Kani* ou *Touté*. Là, ils ont le Kola un peu meilleur marché, » puis ils reviennent et font ce métier d'échange du sel et du » Kola jusqu'à ce qu'ils aient gagné un certain nombre de » captifs leur permettant de se livrer à un commerce plus » lucratif ».

— Mais le Kola n'est pas seulement consommé en Afrique. Quelques maisons de commerce l'exportent directement au Brésil, soit de certains ports du Dahomey dans lesquels l'exportation n'est pas interdite par le roi du pays (1) comme Porto-Novo, par exemple, soit du Congo français ou de la Guinée inférieure et particulièrement d'Ambrisette. On ne connaît pas exactement le chiffre de cette dernière exportation, mais il doit être fort peu élevé, si l'on n'oublie pas qu'elle repose presque uniquement sur la satisfaction des besoins propres aux Nègres Africains, qui, transportés par l'émigration sur le sol américain, n'y ont pas renoncé à leurs habitudes les plus chères, devenues de véritables besoins, comme la mastication du Kola.

D'autre part, il ne faut pas oublier que le Kola est fortement consommé au Brésil, ainsi que l'indique le document suivant tiré de « *Indische Mercuur* » (Amsterdam, 29 nov. 1890) :

(1) Sur certains points de la côte et en particulier du royaume du Dahomey, il était, avant la défaite de Béhanzin par les armes françaises, absolument interdit aux commerçants Européens de laisser sortir le Kola du pays, tant cette graine est considérée comme de première utilité pour les Africains.

« L'observation suivante fut faite dans un discours de sir Alfred » Maloney K. C. M. G, Gouverneur de Lagos, à l'occasion de l'ou» verture de la navigation à vapeur avec le Brésil, le 13 août » dernier : Considérant la rapide traversée qui peut être effectuée » à présent, comparée aux voyages des voiliers, le commerce » du Kola peut s'étendre considérablement, surtout quand on » sait qu'il y a une forte demande au Brésil pour cette graine, » et que tout ce qui coûte ici *2 s. 6 d*, obtient là-bas le prix de *6 s.* »

Reproduisons, en outre, en raison de son importance, la lettre suivante du consul Stevens, à Bahia, au « *Foreign office* » à Londres, constatant l'existence réelle de ce commerce :

« Bahia, le 6 septembre 1890.

» Mylord,

» J'ai l'honneur d'attirer l'attention de Votre Excellence sur » la force des nègres de l'Afrique Occidentale ; ils peuvent tra» vailler très-longtemps, soulever des objets très lourds et les » transporter à de grandes distances ; on dit que la forte » consommation qu'ils font des noix de Kola en est la cause, » suivant l'opinion et l'observation personnelle des commerçants » de l'Afrique Occidentale. J'apprends que la noix de Kola sera » employée dans l'armée française, d'après des expériences » faites à Marseille, par M. le Docteur Heckel, professeur à » l'Ecole de Médecine de cette ville.

» Dans notre port, les portefaix de l'Afrique Occidentale qui » mangent du Kola, et portent sur eux la fève enveloppée » dans des feuilles de banane, sont physiquement considérés » comme des hommes moins bien bâtis que les nègres Brési» liens, et pourtant, en mâchant sans cesse du Kola, l'Africain » peut faire un travail et supporter une grande fatigue, ce » dont un portefaix brésilien n'est pas capable. Là où, par » exemple, on a besoin de 8 nègres brésiliens pour porter un » fardeau avec beaucoup de peine, ce même fardeau est enlevé » facilement par 4 portefaix Africains, qui chantent en mar» chant, même quand ils montent une colline, mais toujours » avec un morceau de Kola dans la bouche.

» Comme on paie ordinairement le débarquement au poids, » les escouades africaines, qui sont composées d'un plus petit

» nombre d'hommes, gagnent le double, et tandis qu'elles épargnent » l'argent, le nègre brésilien vit au jour le jour, boit du rhum, » croyant que cela le fortifie, dépensant trois fois ce que paie » l'Africain quotidiennement pour les noix de Kola. Celles-ci » ne donnent pas d'ivresse, sont très nourrissantes, bonnes pour » la soif, pas excitantes, et procurent de la force et de la » fraîcheur.

» Il m'est arrivé qu'un sac de sucre, pesant 80 kilog., » après avoir été refusé par un nègre portefaix bien portant, » jeune et bien bâti, qui ne pouvait pas le déplacer, était » facilement emporté par un nègre africain âgé, qui, après » avoir pris un morceau de noix de Kola dans la bouche, le » transportait pendant une distance de quatre lieues en cinq » quarts d'heure, sans l'enlever une seule fois de la tête. Je » pourrais rapporter encore beaucoup de cas pareils.

» *Le Kola arrive ici de Lagos, et n'est jamais très-frais.* Il » est meilleur pendant la récolte ou peu de temps après ; » chaque fève est vendue de 2 d. à 3 d., cela dépend de la » fraîcheur.

» Un petit morceau de la noix est mis dans la bouche et » mâché, jusqu'à ce qu'il soit peu à peu avalé. Je ne doute » pas que cette noix de Kola soit bien connue du Gouverne- » ment de Sa Majesté, mais ayant souvent démontré leur utilité » dans ma correspondance particulière à M. Wyndham, de » Rio-Janeiro, Son Excellence me conseillait de rapporter les » faits à Votre Excellence, pour les faire parvenir au Minis- » tère de la Guerre. Ci-joint, je vous envoie une douzaine » de noix de Kola, prises d'une balle qui vient d'être importée » par un négrier de Lagos.

» Signé : Geo.-Alex. Stevens, consul. »

Quant au commerce d'importation en Europe, il va croissant rapidement depuis une vingtaine d'années, si l'on en juge par le tableau suivant extrait du *Report of the progress and conditions of the Royal Gardens* at Kew (année 1880, p. 14) :

	Livres anglaises		
En 1860 l'importation fut d'environ :	150,000	=	55,960 k.
En 1870 — — —	416,000	=	145,168 k.
En 1879 — — —	743,000	=	378,625 k.

Voici sur le Kola exporté du Gabon, la statistique pour la récolte de janvier et février 1891 :

Poste de Lambaréné (Ogooué). — Janvier = 1432 k.
Février = 500 k.

D'autre part, M. Goujon me donne sur cette exportation de Libreville (Gabon) les renseignements suivants : « La quantité de Kola qui se trouve dans le pays a de beaucoup » dépassé les besoins des indigènes ; depuis un an environ, » certaines factoreries en ont un peu acheté, particulièrement » la maison Wœrmann et C°, de Hambourg, qui en a expédié de » 6 à 700 k. pendant le 3e trimestre 1890 (renseignement fourni » par le service des Douanes dans le bulletin trimestriel de » commerce, qui a été transmis au Ministère en février 1891) (1).

Le Kola s'achète par mesure à Sierra-Leone, qui est le véritable marché de cette denrée sur le littoral. Chaque mesure pèse environ 45 k. et se paie, selon la saison et la disposition du marchand, depuis 50 fr. jusqu'à 150 fr. (2).

Arrivé à l'état frais dans la Gambie et à Gorée, le Kola augmente de 45 p. 100 de sa valeur, et la même mesure vaut de 100 à 250 fr. selon le prix d'achat à Sierra-Leone. Une seule graine vaut à Gorée de 0 fr. 30 à 0 fr. 50 la pièce selon la saison. Dans la capitale de notre colonie du Sénégal, à St-Louis, où il s'en fait un commerce très important, elles se vendent à 0 fr. 15 et 0 fr. 50 pièce, suivant la grosseur.

Je suis heureux de pouvoir transcrire ici en détail les observations de M. le Dr Rançon, médecin de 1re classe des colonies, relatives au commerce du Kola dans le Soudan français, telles que les a rédigées à mon intention cet intrépide

(1) Dans le Journal officiel du Congo du 20 novembre 1891, on lit dans un article intitulé : *Renseignements commerciaux sur les produits de l'Ogowé*, le passage suivant : « *Noix de Kola* (Terre Oyouga-Batéké). Production médiocre, pourrait se » développer dans une large mesure. On en trouve aussi, mais en petite quantité, » dans les forêts habitées par les *Obambas*, sur la route de Franceville à Diélé. »

(2) D'après Virey (*Sur la noix de Goura ou de Gourou*. — Journal de Pharmacie, 1832, p. 702) : « Les Maures du Fezzan et de Tripoli payaient à cette époque » deux piastres (11 francs), vingt de ces noix, ce qui fait 0,75 la pièce ». Le même fait de pénétration du Kola, par les caravanes, jusqu'au Maroc, est confirmé dans *Report of the progress and conditions of the Royal Gardens at Kew* (année 1880, p. 14), où on lit : « Le commerce du Kola s'est aussi répandu du centre de l'Afrique jusque dans les ports africains de la Méditerranée. »

explorateur dès son retour de la mission qu'il vient récemment de remplir dans la haute Gambie et dans le Soudan. Ces détails, qui empruntent une haute autorité à leur auteur, ont trait à une région du Soudan toute différente de celle qu'a parcourue le capitaine Binger, c'est-à-dire la haute Gambie à peu près inconnue avant les voyages d'exploiration de M. Rançon et la partie du Soudan français comprise entre la Gambie, Kayes et Bammakou. Ils ont un grand intérêt puisqu'ils touchent à une région française dont la conquête semble complètement assurée depuis longtemps.

« Le commerce de Kolas qui se fait au Soudan français est » des plus actifs. Nous pourrions même dire que c'est le seul » produit qui fasse l'objet de transactions suivies et impor- » tantes ; à ce point de vue nous sommes absolument tribu- » taires des colonies anglaises de Sierra-Leone et de Ste-Marie » de Bathurst. Le Kola pénètre dans notre colonie par plusieurs » voies, mais les quantités qui nous viennent par la voie » anglaise sont de beaucoup les plus considérables. Saint-Louis, » qui, lui-même, le reçoit de la Gambie et de Sierra Leone, » n'en exporte au Soudan par Bakel et Médine que dans de » très faibles proportions. C'est surtout par Mac-Carthy que se » fait l'importation pour tous les pays situés au Nord de la » Gambie : Ouli, Kalon Kadougou, Sandougou, Bondou, Bam- » bouck, etc.

» Nous avons pu, pendant notre séjour à Mac-Carthy, nous » convaincre de l'importance de ce commerce. Mais nous avons » été heureux de constater qu'il était là tout entier entre les » mains du négoce français que la Compagnie Française de la » côte occidentale d'Afrique représente si avantageusement et » si dignement dans toutes ces régions. Les Kolas qu'elle » importe lui viennent de Sierra-Leone par Bathurst ; c'est par » balles du poids de 25, 50 et 100 kilogrammes qu'elle les » livre à ses clients de l'intérieur. Ils sont surtout échangés » contre des produits en nature : arachides, cire, ivoire, caout- » chouc.

» La seconde voie importante par laquelle le Kola pénètre » au Soudan Français est celle du Fouta-Djallo. La ville où » se pratiquent le plus les transactions commerciales concer-

» nant ce produit, le plus grand entrepôt est Kédougou dans » Niocolo. De tous les points des régions situées entre le Niger » et la Falémé, les Dioulas affluent et vont y faire leurs » achats. C'est surtout du mois de novembre au mois de » juin que les transactions sont les plus actives. Elles » seraient encore bien plus considérables, si les almamys du » Fouta-Djallo n'avaient pas frappé ce produit d'une taxe » exorbitante. Ainsi, tout Dioula qui exporte le Kola, soit de » Kédougou, soit d'un point quelconque du Fouta-Djallo ou de » ses provinces tributaires, doit payer à la sortie une pièce » de Guinée, ou sa valeur par charge d'âne (50 kilogrammes), » et une demi-pièce ou sa valeur par charge d'homme (25 kilo- » grammes). Cet impôt est énorme surtout si l'on songe que » dans ces régions une pièce de guinée vaut de 18 à 25 fr. » A Kédougou, tout le commerce des Kolas est entre les » mains des Sarracolés et nous en avons vu qui opéraient sur » de grandes quantités en réalisant de beaux bénéfices. Les » Kolas leur sont apportés du sud par des Dioulas, Peulhs » et Malinkés surtout. Les achats se payent en étoffes, sel, » verroterie, poudre et principalement captifs.

» Le Kola jouit à Damantan (Haute-Gambie) et dans le pays » des Coniaguiés (contrefort du Fouta-Djallo), où j'ai pénétré en » 1891, un des premiers non sans danger, de la même faveur que » dans tout le reste du Soudan. Les Coniaguiés en sont » particulièrement friands. J'ai pu le constater à l'empres- » sement avec lequel ils acceptaient les cadeaux que je leur » faisais de cette graine. Par contre, ils trouvent difficilement à » satisfaire leur gourmandise, car le Kola y est très rare. » Bien que Damantan et le Coniaguié soient relativement peu » éloignés de Kédougou (grand marché à Kolas du Nicolo), » ils en reçoivent fort peu par cette voie. La plus grande » partie de ce qu'ils consomment leur vient de Labé et surtout » de Mac-Carthy : elle leur est apportée par les rares Dioulas » qui sont assez hardis pour s'aventurer dans leur pays sau- » vage fermé à tout étranger. Aussi, le prix en est-il exces- » sivement élevé, si exorbitant même, que le Kola est consi- » déré dans les régions comme une marchandise de luxe et » qu'il y fait l'objet d'un commerce insignifiant. L'arbre à

» Kola est absolument inconnu dans les deux régions, mais
» j'ai la conviction qu'il y viendrait bien en raison de la
» nature du sol et du climat.

» Une autre voie de pénétration est celle du Diallon-Kadou-
» gou et du Dialloungala. Nous n'avons que des données très
» vagues sur son importance, n'ayant pas visité ces régions ;
» mais nous pouvons affirmer avoir souvent rencontré, dans
» nos voyages à travers le Bambouck, des Dioulas qui s'y
» rendaient pour y faire leurs achats.

» La plus grande partie des Kolas qui se comsomment sur
» les bords du Niger vient du Sud et de l'Est par les marchés
» de Tengréla, Kankan et par la voie du Fouta-Djallo (par
» Timbo et Dinguiray).

» On ne saurait s'imaginer l'importance de ce commerce
» dans les régions comprises dans la boucle du Niger, et
» dans les régions situées au Sud. Il n'y a qu'à lire l'ouvrage
» de Binger pour s'en rendre un compte exact. En parlant
» du commerce de l'importante ville de Kong, Binger dit :
» Les filles de l'âge de six ou sept ans vendent et colportent
» dans la ville des Kolas. » Et plus loin ; « Les femmes des
» petits marchands, qui sont forcés de passer au loin une
» partie de l'année, vivent pendant l'absence de leurs maris en
» vendant des Kolas, etc. » Nous relevons dans le passage où
» il décrit l'important marché de Bobodioulasou :

» Les Haoussas sont très nombreux ici, ils apportent tous
» du sel sur leurs ânes pour emporter des Kolas. » A propos
» du gros village de Ouakara, il nous dit que l'élément Peulh
» n'y est représenté que par quatre familles et que ce village
» fait un gros trafic de sel et de Kolas. » Plus loin il nous
» apprend que les caravanes qui se rendent du Sud vers le
» Haoussas « sont surtout chargées de Kolas. » Takla, dit-il
» plus loin, est un village fort prospère. « Les habitants
» s'occupent activement du commerce du Kola et bon nombre
» de gens de Kong et de Boualé viennent y faire provision de
» ce produit. » Ces quelques citations sont amplement suffi-
» santes pour montrer toute l'importance de ce produit au
» Soudan.

» Les Kolas qui parviennent à Bakel et Mac-Carthy sont

» emballés dans de grands paniers à l'aide des feuilles très » grandes d'un autre végétal congénère. Ces paniers pèsent de » 25 à 100 kilogs environ. Ainsi préparée la graine se garde » longtemps intacte et peut impunément se transporter. Mais » dans l'intérieur, ce procédé n'est pas pratiqué. De sembla- » bles charges sont trop lourdes et trop encombrantes pour » les moyens de transport dont disposent les Dioulas. Tout, » en effet, est porté dans ces régions sur la tête ou à charge » d'âne, aussi l'emballage est-il tout différent. Les Kolas sont » toujours enveloppés dans une grande quantité de larges » feuilles d'un arbre congénère ou à défaut, de paille de » *fonio* légèrement humide. Le panier, au lieu d'être rond, » à une forme elliptique (1). Il est tressé à l'aide de jeunes » tiges d'arbres et à mailles assez larges pour pouvoir assurer » une bonne aération afin d'éviter probablement la fermentation » des graines. Ils sont portés à tête d'homme et deux cordes » fixées à sa partie antérieure permettent au captif de maintenir » l'équilibre sans trop de fatique. Les charges des ânes sont le » plus souvent emballées dans de vieilles toiles ou des pagnes » hors de service et solidement ficelées à l'aide de cordes de » bambous ou faites avec des fibres de Baobab. C'est ainsi que » les Kolas arrivent sur nos marchés de Bakel, Kayes, Médine, » Bafoulabé, Kita, etc., etc.

» Le commerce de détail est des plus répandus. On peut » dire que, dans tout le Soudan Français, il n'y a pas de » village de quelque importance qui n'ait ses marchands de » Kolas. Dans les centres importants, c'est au marché que se » tiennent les trafiquants ; dans les petits villages c'est dans les » cases mêmes qu'ils installent leurs produits. En tout lieu, » ils ont rapidement écoulé leur marchandise.

» Les prix en sont excessivement variables. Ils dépendent » surtout du plus ou moins grand éloignement des centres de » production et de la plus ou moins grande abondance des » arrivages. Dans certains villages du Bambouck, nous les » avons vu vendre couramment dix centimes l'un. A Bakel, à » Kayes et à Médine, ils sont un peu moins chers, et, à

(1) Voir page 55, fig. 4, la figure de ce panier, qui est, à peu de chose près, semblable à celui qu'on emploie dans le delta du Niger.

» Bammako, il nous est arrivé de les payer en moyenne 15 » à 20 centimes la pièce. Il faut dire aussi que, là, ils sont » beaucoup plus volumineux que dans les régions situées » plus à l'Est. En général, le Kola blanc est bien plus estimé » que le Kola rouge (1). Aussi se vend-il plus cher partout ; » mais, en général, les deux variétés rouge et blanche sont » mélangées à peu près en parties égales dans les achats.

» Nous ne saurions évaluer en argent l'importance de ce » commerce, mais nous pouvons affirmer qu'il est très consi- » dérable et doit donner lieu à un chiffre important d'affaires. »

Sur les bords du Niger, les tribus de l'intérieur paient le Kola (tant ils lui accordent de prix), jusqu'à 5 fr. la graine, et dès qu'elle y devient un peu rare, par manque d'arrivage des caravanes, la même graine y est estimée à la valeur d'un esclave. Enfin, il n'est pas rare qu'auprès de certaines tribus très éloignées de la mer, les marchands mahométans arrivent à échanger leur poudre de Kola sec, contre l'équivalent en poudre d'or. En tenant compte de cette progression croissante des prix depuis la côte jusqu'à l'intérieur, on comprend aisément l'importance qu'attachent les tribus à la possession de cette graine, en raison des bénéfices qu'elle leur procure, et on le comprendra mieux encore si l'on veut bien tenir compte du rôle que joue cette graine, non seulement au point de vue alimentaire auprès des diverses populations africaines, mais encore dans la vie sociale et politique de ces peuplades, ainsi que je vais le dire.

Il résulte, en effet, de cette multiple utilisation, que le Kola n'est pas seulement une matière commerciale, mais encore une substance capable de faciliter le négoce en disposant favora-

(1) Le R. P. Sutter (de Boffa, *Rio-Pongo*), m'écrit à ce sujet : « De plus, d'après » tous les indigènes de ce pays, le Kola blanc est beaucoup plus actif que le Kola » rouge. Pour bien faire saisir la différence qui existe à ce point de vue entre ces » graines, voici la comparaison qu'ils établissent. Si l'on mange un Kola blanc » vers 10 h. du matin, on ne pourra pas dormir durant la nuit qui suit, tandis » que pour obtenir le même effet sur un Kola rouge, il faudra le manger à 3 h. » du soir. » Ainsi s'expliquerait la préférence des nègres pour le Kola blanc. Nous reviendrons sur ce point important, dans la partie chimique de cette étude.

blement les vendeurs envers les acheteurs, qui se présentent à eux, ce présent à la main (1).

Le prix du Kola s'est élevé considérablement dans ces dernières années et notamment en 1890, après la publication de mes travaux et les discussions dont les résultats ont été l'objet à l'Académie de Médecine de Paris. Les deux principaux marchés de ces produits sont : Bordeaux et Marseille, pour la France ; et Liverpool, pour l'Angleterre.

Dans notre pays, en 1890, le prix du kilogramme de noix de Kola sèches de la côte d'Afrique (rivières du Sud) s'est élevé jusqu'à 8 et 10 fr., en droguerie. Mais ces prix ont baissé depuis ce premier engouement et ont repris leurs cours normaux de 1 et 3 fr. le kilo, qui sont rémunérateurs pour le négociant et abordables pour le consommateur. Nous pouvons suivre, du reste, les fluctuations de cette hausse de prix pour 1890 dans le *Indische Mercuur* (1890, 29 nov.) Amsterdam), où nous lisons : « Pendant ces dernières années on a » demandé à la côte d'Afrique des noix de Kola pour faire » des expériences et pour en faire une préparation semblable » au chocolat et au cacao. Suivant un correspondant dans la » *City*, il y a eu cette année une grande augmentation du » prix des noix de Kola, je crois d'environ 4 d. la livre,

(1) Nous trouvons dans Binger (Du Niger au Golfe de Guinée) plusieurs exemples du rôle social que joue le Kola chez les peuples Africains qu'il a visités :

Ouahabou (11°6' lat. N. et 5° long. E.). — Quelques musulmans du village viennent à leur Boukary *et lui offrent des Kolas* en lots de 5 à 20 fruits, mais toujours présentés dans un coin de leur boubou (p. 34, *Tour du Monde*, 1891).

Salaga.— Pour me conduire à Kong, il me confia au fils d'un Haoussa qui faisait retour avec du sel vers ce marché et lui adjoignit un de ses propres captifs, auquel *je promis de donner une charge de Kola à son arrivée* (p. 82, *Tour du Monde*, 1891).

Kintampo.— Mon hôte Sàadou, prévenu la veille de mon arrivée dans la ville, envoya un vieillard au devant de moi *pour m'offrir, de sa part, 10 beaux Kolas rouges*, ... Je fus admirablement reçu par Sàadou qui *m'envoya de beaux cadeaux* en vivres, etc., et *beaucoup de Kolas* (p. 87, *Tour du Monde*, 1891).

Kintampo — Pour voir le principal trafic, il faut vivre de la vie des habitants, passer des heures à siester en compagnie des diatigués, *en mâchant force Kola* (p. 90, *Tour du Monde*, 1891).

Salaga — Le roi de Pambi a pour titre *Ouroupé*, titre qui a dû lui être donné par les Mandé, quand, jadis, il percevait 100 Kolas par charge... (p. 76, *Tour du Monde*, 1891).

» jusqu'à *2* s. et *2* s. 6 d. (3 fr. 20) la livre anglaise; et » cette augmentation est due à un acheteur qui a pris tout » ce qu'il a pu trouver pour en faire des préparations de » Kola. Les prix actuels, excessivement élevés, encourageront » sans doute les expéditions de tous les points de production » et le marché sera tellement abondant que les prix bais- » seront (1). Des rapports commerciaux du *Chemist and Druggist*, » on voit que la situation des noix de Kola est comme ci-après :

» *18 octobre 1890* : « Les noix de Kola sont en hausse cette » semaine et nous croyons qu'à Liverpool on côte *2* s. *9* d. » (3 fr. 40) la livre de graines bien séchées (442 gr.), quoiqu'on » ait appris un arrivage d'environ 50 balles. A l'enchère d'au- » jourd'hui on a vendu un fût de Kola et cette semaine on a » payé pour des graines bien séchées *2* s. *2* d. à *2* s. *3* d. la livre » (2 fr. 70 et 2 fr. 80).

Emploi, Usage, Vertus, Symbole. — Le Kola est l'excitant par excellence chez les nègres africains, et à ce titre, comme le café chez les Orientaux (2), il est servi à tout propos et hors de propos. Dans les tribus où le Kola n'est pas spontané, aucune transaction de quelque nature qu'elle soit ne peut se faire sans que ces graines interviennent soit comme cadeau, soit pour être mâchées séance tenante. S'agit-il d'une alliance entre tribus, les chefs échangent des Kolas, mais alors des Kolas blancs, cette couleur étant chez les Africains, comme au milieu des peuples civilisés, le signe de la paix et de la bienvenue. Au contraire, faut-il déclarer la guerre, on envoie à l'ennemi des Kolas rouges. Toute demande de mariage est accompagnée d'un Kola blanc offert par le prétendant à la mère de la jeune

(1) C'est, en effet, ce qui s'est produit dès les débuts de l'année 1890.

(2) Voici sur ce point un témoignage qui s'impose à notre attention, c'est celui du Dr Nacktigall dans son *Sahara et Soudan* (1881) : « La noix de Gourou, dit-il, » est devenue pour les gens du Bornou et Haoussa, un aliment tout aussi indispen- » sable que le café et le thé le sont pour d'autres peuples, et quand une mauvaise » récolte ou la guerre en diminuent l'importation, cet état est considéré comme une » calamité générale. On fait les plus grands sacrifices pour s'assurer cette jouissance » quand on en a été privé pendant longtemps, et le Kanouri n'hésite pas à vendre » dans ce but, son cheval, son plus grand bien dans ce monde. L'offre d'une noix » de Gourou est toujours considérée comme un signe d'amitié spécial. »

fille (1). Si la réponse est envoyée sous la forme d'un Kola de la même couleur, c'est que la jeune fille est libre ; si le Kola est rouge, c'est le refus. Lorsque le mariage doit se consommer, une abondante provision de Kola est de rigueur, sous peine de rupture, dans les cadeaux de noce faits par le fiancé. Parfois même, s'il faut en croire René Caillé, cette précieuse noix sert à ramener la paix dans les ménages troublés, comme celui de son guide Kai-mou, qu'une noix de Kola partagée avec sa femme réconcilia avec cette dernière qu'il avait rouée de coups quelque temps auparavant.

Telle est la valeur accordée à ce produit que, dans l'intérieur, l'offre de quelques-unes de ces noix, et même d'une seule, est considérée comme une grande politesse, qui, lorsqu'elle vient d'un chef à un voyageur blanc, prend le caractère d'une assurance de bienvenue, d'amitié et de protection, à la condition toutefois que la couleur de la graine soit blanche (2).

(1) Voici comment s'exprime sur ce point le colonel Galliéni dans son rapport sur *Sa mission dans le haut Niger et à Ségou* (Bullet. de la Soc. de Géographie de Paris, 7e série, T. IV — 1883). « Quand un Bambara ou un Malinké veut épouser » une jeune fille, il envoie au père un cadeau de 10 Kolas blancs. Le père, s'il ac- » cepte, répond par un cadeau semblable ; en cas de refus, il envoie un Kola » rouge. Le demandeur, s'il est agréé, ajoute un cadeau de Cauris et de poulets des- » tinés au repas du mariage. Il peut ensuite emmener sa femme, mais le père » réclame aussitôt la dot fixée généralement à 30 ou 40.000 Cauris. Puis une petite » fête avec accompagnement de chants et de danse, finit cette simple cérémonie. »

(2) Je relève les passages suivants très significatifs dans « Voyage aux sources du Niger » par MM. Zweifel et Moustier (*Bulletin de la Société de Géographie de Marseille*, 7e série, année 1881, p. 128) : « .....Pewa, roi des » Limbahs, nous donna des *Kolahs* blancs, en signe d'amitié, et un anneau d'or. » Je ne dois pas passer sous silence la description du Kolah, qui fait partie des » usages quotidiens des noirs de la côte occidentale et qui est intimement lié à leurs » mœurs. Le Kolah est un fruit qui ressemble beaucoup au marron sauvage. L'arbre » qui le porte a les dimensions d'un noyer. La gousse qui recouvre le Kolah est » grosse comme un gros concombre et en a presque la forme. Elle contient dans ses » cellules dix à quinze de ces fruits, qui sont fort amers. Ils laissent pourtant un » arrière-goût douceâtre. Il y a des Kolahs rouges et des Kolahs blancs. L'arbre qui » produit ces fruits se trouve depuis la côte jusqu'aux plateaux de l'intérieur, où on » le perd de vue. L'achat et la vente de ces fruits font l'objet d'un commerce très » important dans tout le nord et l'ouest de l'Afrique : on le paye parfois jusqu'à » 100 francs les 50 kilog. On attribue à ce fruit la vertu de conjurer la faim et de » rendre potable l'eau saumâtre ou stagnante. Aussi, quand ils doivent faire un » voyage de quelque durée, les noirs se munissent-ils de Kolahs.

» On envoie des Kolahs rouges à ses ennemis pour leur déclarer la guerre. Au

Binger, au sujet des emplois superstitieux du Kola, raconte le fait suivant :

« Ouolosébougou — (11° 9' lat. N. — 10° 1 long. E). Depuis » une huitaine de jours nous avions un nouveau voisin. C'était » un *noumou* (forgeron) du Ouassoulou, qui était *Kokoroko* (1) et » qui exerçait aussi le métier de *Kéniélala* (de prédire l'avenir, » sorcier). Cet homme vint me voir plusieurs fois dans la même » journée. Intrigué de ces fréquentes visites, je pensai qu'il avait » probablement à me parler. Pour ne pas l'interroger brusque- » ment, je me décidai à aller lui demander la bonne aventure. » J'entrai donc dans sa case, dont il referma soigneusement » la porte. Après quelques mots échangés, il me pria d'aller » chercher mon fusil et d'apporter huit Kolas rouges et huit » Kolas blancs. Dans sa case, il avait un petit tas de sable » fin ; d'un seul coup, avec un petit balai, il l'étendit devant » lui en forme d'éventail. Alors, après m'avoir fait promettre » de taire ce que le sable *(kénié)* m'apprendrait, il plaça le fusil le » long du diamètre de la figure et traça rapidement dans le » sable, avec le doigt, des signes cabalistiques ; puis il me » fit tenir un demi Kola rouge et un demi Kola blanc au » dessus du sable. Pendant une minute environ il marmota » quelques paroles : à partir de ce moment mon rôle était à » peu près terminé, je n'avais plus qu'à manger, séance » tenante, les deux moitiés de Kola et à étendre les mains » au-dessus du kénié pendant les trois opérations suivantes : » un Kola rouge entier est placé au centre, les sept Kolas » blancs sont rangés en demi-cercle et relevés dans l'ordre » inverse, puis la même chose est faite avec les Kolas rouges.

» lieu de lever la main droite, on jure sur le Kolah et on en mange. Quand un noir » voulant absolument faire un présent n'a que des Kolahs rouges, il a bien soin en » les offrant de dire : « Si j'avais pu les rendre blancs je l'aurais fait », afin d'aller » au devant d'une impression défavorable. »

Le Dr Crozat (*Voyage au Mossi*, août 1891) donne l'indication suivante : « *à Ouagoudougou chez le Naba* : « J'allais me retirer pensant avoir déplu lorsque le » Naba revint apportant des *Kolas* ».

(1) Le nom de *Kokoroko*, comme nous l'avons vu, est donné au Kola dans la région de l'Ouest africain (d'après Schweinfurth : *Au pays des Niams-Niams*, voir ici même la page 39) peut-être en souvenir de la caste qui en a monopolisé la vente et le commerce au Soudan.

» Cela terminé, on peut demander au devin tout ce que l'on » veut, sauf de rendre les Kolas qui sont pour lui ; ils constituent ses petits bénéfices. »

Dans l'ordre religieux et judiciaire, l'importance du rôle du Kola n'est pas moindre. Tous les serments se prêtent sur ces graines et de la manière suivante : le nègre étend la main sur ces semences, jure et les mange ensuite (1). A la mort d'un ami, l'ami place pieusement quelques Kolas sur son corps pour lui permettre sans doute de faire le grand voyage, aucune route un peu longue n'étant entreprise par un Africain sans une provision de ces graines, qui peuvent, par leur vertu, dispenser le voyageur de toute autre nourriture. Enfin, les Mahométans n'hésitent pas à affirmer aux croyants que c'est un fruit d'origine divine apporté par le prophète en personne.

Au sujet du rôle que joue le Kola dans la vie des indigènes au Soudan français, je suis heureux de pouvoir placer, à côté des observations du capitaine Binger, celles non moins importantes du docteur Rançon, médecin de 1re classe des Colonies, l'éminent explorateur de la Haute-Gambie et du Soudan, qui, comme on le verra dans un autre chapitre *(Emploi stratégique du Kola)*, a fait sur lui-même et sur les animaux qui l'accompagnaient, l'emploi méthodique de cette graine durant une mission scientifique récente qu'il vient d'achever en fin 1892, dans ces régions de l'Afrique tropicale. Je lui cède la parole d'autant plus volontiers qu'il a bien voulu, sur ma demande, rédiger les notes suivantes dans le but unique d'en faire profiter les lecteurs de ce livre :

« Le Kola joue, au Soudan français, un rôle important dans » la vie des indigènes. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire » les relations des voyages faits dans ce pays par les différents » explorateurs qui l'ont visité. Il a fallu que les noirs trouvent

(1) Voici un passage du Dr Crozat (*Voyage au Mossi*, août 1891), qui montre bien l'importance de ce serment : « *à Ourokoy* — Les Bobos sont sans pudeur, » mais cependant ils ne dévalisent jamais les voyageurs dans leur village... A » Fakémas (chez les Bobos), un de mes hommes se plaignit à moi qu'on lui avait » volé trois pagnes neufs de la valeur de 2,500 cauries. Il accusait son hôte : celui-» ci, pour se disculper, dut faire, devant le village assemblé, le serment du Kola. »

» au Kola des propriétés bien salutaires pour qu'ils le tiennent » en si haute estime. Dans presque toutes les circonstances de » leur vie sociale, on les voit utiliser cette graine. Ainsi, chez » les Bambaras et les Malinkés, s'agit-il d'un serment, c'est » sur le Kola qu'ils jurent. Voici comment on procède à cette » cérémonie. Une contestation s'élève-t-elle entre deux noirs, » un homme en accuse-t-il un autre, les anciens et les notables » devant lesquels est portée l'affaire font comparaître l'accusé. » S'il nie ce qu'on lui reproche, on lui fait prêter serment » sur le Kola. Pour cela, le forgeron principal (il ne faut » pas oublier que les forgerons sont les prêtres dans les pays » Malinkés, Mandingues et Bambaras) prend un Kola bien sain. » Il fait placer devant lui l'homme qui va jurer, puis, allu- » mant un petit feu de paille, y flambe le Kola, sans doute » pour le purifier. Le prenant ensuite de la main gauche, il » le pique en maints endroits avec la pointe de son couteau » en prononçant la formule du serment. Ces piqûres sont » faites pour bien montrer que le Kola est sain. Voici la for- » mule la plus ordinaire de ce serment : « *Je jure que je n'ai* » *pas fait ce dont on m'accuse ; si je mens, je veux que ce Kola* » *que je vais manger m'empoisonne dans tant de jours.* » Cette » formule est répétée mot par mot par l'accusé, au fur et à » mesure que le forgeron la prononce. Ceci fait, le Kola est » immédiatement mangé en entier et celui qui vient de jurer » est tenu de boire une calebasse d'eau pour bien prouver » qu'il ne triche pas. Ce serment est le plus terrible qu'un » Malinké ou un Bambara puisse prononcer : il est bien rare » qu'il l'accepte s'il se sent coupable. Sans doute, il pourrait » aussi bien jurer sur le kouskouss, le poulet, la viande ; » mais, aux yeux de tous, les serments ainsi prononcés ne » valent pas ceux qui sont prononcés sur le Kola.

» Autre fait. Il me souvient avoir lu quelque part, et dans » je ne sais plus quel récit de voyage, que lorsqu'un Malinké » ou un Bambara voulait demander une jeune fille en mariage, » il envoyait au père huit Kolas blancs. Si celui-là acquiesçait » à la demande, il renvoyait au prétendant deux Kolas blancs ; » dans le cas contraire, il lui faisait parvenir un Kola rouge.

» Dans les offrandes que les Bambaras et les Malinkés font

» à leurs divinités, ce sont toujours les Kolas qui sont en plus » grand nombre. Je n'ai pas besoin de dire que, seuls, les » forgerons en profitent. De même, ils déposent des Kolas sur » la sépulture de leurs parents et de leurs amis les plus chers.

» Si on veut faire grand honneur à un chef, on lui offrira » toujours des Kolas et de préférence des Kolas blancs. Tous » ceux qui ont vécu au Soudan en ont reçu et donné bien des » fois durant le cours de leurs voyages dans cette région. » Enfin, si on mange un Kola, la plus grande faveur que l'on » puisse faire à un noir est de partager avec lui. Dans ce cas-» là, on doit détacher les deux cotylédons qui sont unis entre » eux et en offrir un à son convive. Nous pourrions multi-» plier à l'infini les exemples et les faits de ce genre. Ceux » que nous venons de citer suffisent amplement, croyons-nous, » pour démontrer combien le Kola jouit d'une haute estime » chez les peuples du Soudan.

» Il y a longtemps que le noir a reconnu combien cette » graine précieuse avait sur son organisme une heureuse action. » Il lui attribue toutes sortes de vertus curatives. Il l'emploie » couramment contre les migraines, céphalalgie, diarrhées, » dysenteries, et surtout contre l'impuissance. Mais c'est prin-» cipalement quand le noir a une longue course à faire qu'il » s'en sert de préférence. Il dit que le Kola le fait marcher » plus vite, calme la soif, empêche la fièvre, fait trouver l'eau » la plus mauvaise excellente, et enfin remplace la viande.

» Le Kola les fait-il marcher plus vite ? Nous ne croyons pas » que cette accélération de la marche soit exacte. Disons plutôt » que son emploi rend la fatigue moins sensible et permet de » marcher plus longtemps. A ce sujet, il me revient en » mémoire, un fait que je tiens à relater ici et qui me semble » probant. En 1888, lorsque j'étais commandant du cercle de » Koundou, je reçus un jour un pli de M. le commandant » supérieur du Soudan, avec ordre de le faire parvenir au » plus tôt à M. le commandant du cercle de Bammako. Je fis » immédiatement appeler le courrier habituel du poste, » Ahmady-Silla, et lui donnai la consigne de se rendre dans » le plus bref délai à Bammako. Je lui demandai ce qu'il » désirait comme vivres de route : « *du sucre*, répondit-il, *du*

» *biscuit* et *des Kolas.* » Avec ce simple viatique, il s'engageait » à être le lendemain rendu à destination. Je lui fis donner » immédiatement ce qu'il demandait et il se mit en route » aussitôt. Le lendemain, à une heure de l'après-midi, je » recevais une dépèche de M. le commandant de Bammako » m'accusant réception du pli. Mon homme était parti à dix » heures du matin ; il avait donc mis 26 heures pour faire » les 135 kilomètres qui séparent Koundou de Bammako. Il » fit le trajet de retour sans désemparer, en un laps de temps » aussi court, et quand je lui demandai s'il était fatigué, il » me répondit : « *non, pas beaucoup mais un peu, parce qu'il* » *y en a bien bouffé gourou (Kola).* (sic) ». Ce fait n'a pas » besoin de commentaires.

» Le Kola calme la soif et fait trouver excellente l'eau la » plus mauvaise. Comme preuve à l'appui de cette opinion » des noirs, nous pourrions citer les noms de bien des » officiers qui, comme nous, ont fait, au Soudan, un usage » fréquent du Kola. Nous nous contenterons d'affirmer le fait, » pensant bien qu'une expérience de près de cinq années, sur » laquelle repose notre assertion, suffira pour convaincre les » plus incrédules.

» Les noirs remplacent volontiers la viande par le Kola. » Chacun sait que l'usage de la viande est très restreint dans » les villages du Soudan. Il faut une circonstance grave pour » qu'on immole un bœuf. Aussi, les noirs mangent-ils souvent » beaucoup de Kolas, et ils prétendent que cette graine peut » remplacer la viande. Nous ne saurions dire jusqu'à quel » point ce fait est exact. Il me souvient qu'à Mac-Carthy, » pendant le séjour que nous y fîmes en 1891, la plupart de » mes hommes furent atteints par la fièvre, et de plus la » viande manquait souvent. Aussi, leur donnais-je fréquemment » des Kolas et ils ne s'en plaignaient pas, bien au contraire.

» Les noirs regardent encore le Kola comme un puissant » aphrodisiaque. On sait combien les peuples primitifs » tiennent à conserver le plus longtemps possible leur vigueur » génésique. Aussi, les peuples du Soudan font-ils, dans ce » but, une ample consommation de Kola. Jeunes, les hommes » en mangent pour augmenter leur virilité ; vieux, pour la voir

» reparaître s'ils l'ont perdue, et il n'est pas rare de voir des » vieillards réduire en poudre le Kola, à l'aide d'une râpe » qu'ils confectionnent avec de vieilles boîtes à sardines. » N'ayant plus de dents, ils sont obligés de le pulvériser pour » pouvoir l'avaler et l'absorber. Nous ne saurions dire si le » Kola possède réellement cette vertu si appréciée des noirs. » Tout ce que nous pouvons affirmer, c'est qu'il jouit univer- » sellement, au Soudan, de cette réputation, et qu'il donne » surtout aux jeunes gens une excitation assez durable et » génésiquement utilisable, si je puis parler ainsi. Je doute » qu'il agisse de même sur les vieillards épuisés.

» Les indigènes ne se servent pas seulement du Kola dans » l'alimentation et comme médicament. Ils s'en servent aussi » comme teinture. Le Kola possède une matière colorante » rouge dont ils se servent pour teindre leurs fils, et même, » dans certaines régions, pour se teindre la barbe.

» Nous empruntons ces détails à l'excellent livre du capitaine » Binger. Il dit, en effet, en parlant de Bobodioulassou : « *On* » *y trouve aussi des bandes de coton de Tagouara, des fibres* » *d'ananas écrues, rougies au Kola ou teintes à l'indigo pour* » *broder les vêtements.* » Plus loin, à propos des femmes de Kong : « *Les femmes s'occupent beaucoup d'utiliser les feuilles* » *d'ananas, en confectionnant du fil avec leurs fibres. Mis en* » *écheveaux, ce fil est vendu écru ou teint en rouge minium, à* » *l'aide du Kola, ou en bleu avec l'indigo, ou en jaune avec le* » *Souaran.* »

« Nous ne croyons pas que, à part les régions visitées par » Binger, le Kola jouisse au Soudan français d'une grande » faveur comme substance colorante.

» Nous terminons ce chapitre par quelques dernières cita- » tions destinées à bien montrer toute l'importance que le noir » attache au Kola. Dans la relation de son voyage, Mage » rapporte le fait suivant : « *Le 8 juillet 1865, à 3 heures 10* » *minutes, Ahmadou se mit en marche ; en même temps, il m'en-* » *voyait* 100 GOUROUS *par Samba N'Diaye, qui, comme un vrai* » *roué, au lieu de m'en dire le nombre, me dit :* « JE T'APPORTE » DES GOUROUS. » *Et il m'en donna quelques poignées, puis affecta* » *de chercher dans son guiba (poche sur le devant de la poitrine).*

» *de sorte que, croyant qu'il n'en avait plus que quelques-uns, je* » *lui dis : « Si tu en as encore, garde-les pour toi. » Il ne m'en* » *avait donné que 32 et en avait encore 48, car les gourous se* » *comptent, comme les cauris, 80 pour 100. Le soir, je le sus et* » *lui en réclamai quelques-uns, et, bien qu'il dît les avoir tous* » *mangés ou donnés, je lui en fis rendre 10 ou 15. C'était en ce* » *moment une marchandise précieuse,* CAR IL ALLAIT FALLOIR SE » TENIR ÉVEILLÉ (1). » Plus loin, lors du siège de Sansandig, les » habitants, pour narguer l'armée d'Ahmadou, leur criaient du » haut des murs de la ville : « *Allons donc, Fouta N'Ké* (hommes » du Fouta), *venez donc au moins attaquer, il ne manque rien* » *ici,* VOICI DES GOUROUS. » *Et, pour compléter l'ironie, ils leur* » *lançaient des poignées de* KOLAS.

» Ces deux faits suffisent pour établir ce que nous voulions » prouver et n'ont pas besoin de commentaires. »

Le Kola, quel que soit le symbole qu'il représente, est employé à titre d'excitant de deux manières différentes, selon qu'il est sec ou frais. En général, à l'état frais, il est usité comme masticatoire ; à l'état sec, comme aliment. Cependant, dans les contrées du centre, les naturels mâchent la poudre de Kola sèche comme d'autres mâchent du tabac. La saveur de la graine fraîche est d'abord sucrée, puis astringente et enfin amère. Ces diverses sensations produites par le Kola, s'expliquent facilement en se rapportant à sa composition chimique, telle que je l'indiquerai au Chap. II (*glucose* provenant du dédoublement du rouge de Kola, *tannin* et enfin *caféine* et *théobromine*). Quand la graine devient sèche, l'amertume s'atténue et fait place à une saveur plus douce (2). C'est probablement à

(1) A propos de ce passage du célèbre explorateur Mage, je ne puis m'empêcher de rappeler ici que lorsque j'appelai l'attention du Ministère de la guerre français sur les propriétés, jusque-là ignorées, du Kola et leur importante application à la défense nationale, j'insistai tout particulièrement sur l'utilité de son emploi par les factionnaires et les hommes de grand'garde qui, dans les longues campagnes, éprouvent souvent la plus grande difficulté à se tenir éveillés à un moment où le sort d'une bataille dépend de leur vigilance. Le Kola chasse le sommeil et ne laisse après son emploi aucune fatigue, je l'ai souvent expérimenté moi-même et fait constater par mes amis.

(2) En faisant tremper dans l'eau pure pendant deux jours seulement les graines ainsi desséchées et devenues moins amères, on les voit reprendre à peu près toute leur amertume primitive.

cause de ce fait, que les indigènes, bientôt blasés sur l'amertume par l'abus du Kola, recherchent avidement la graine à l'état frais. Ils donnent la préférence pour la mastication aux semences qui ne présentent que deux fentes aux cotylédons (pour le *Cola acuminata*), prétendant qu'elles sont moins âpres que les congénères à 4, 5 et 6 segments cotylédonaires. Leur opinion à cet égard (l'analyse ne l'a pas justifiée que je sache, jusqu'ici) est si bien arrêtée, que le prix de ces diverses graines est fort différent, les premières étant mieux cotées que les secondes. Cette mastication qui s'opère toujours en avalant la salive, loin d'attaquer l'émail des dents, comme le fait le bétel, contribue à raffermir les gencives et à tonifier les voies digestives (1). Elle aurait de plus, selon l'appréciation, non seulement des nègres, mais encore des innombrables Européens qui, vivant dans ces régions, ont eu le bon esprit d'imiter cette coutume indigène, la propriété de rendre agréable et fraîche l'eau la plus ensoleillée et la plus saumâtre, telle qu'elle abonde dans ces régions torrides. Les mets les plus fades et les plus ordinaires deviendraient eux-mêmes appétissants et délicieux après l'usage du Kola. Une propriété bien connue et très appréciée des indigènes et qui ne saurait être discutée, en tenant compte de l'action physiologique de la caféine et du rouge de Kola, PRINCIPES ACTIFS DU KOLA, est celle de satisfaire, même pendant longtemps, les exigences de la faim et de rendre ceux qui en font usage, comme aliment ou comme masticatoire, propres à supporter sans fatigues les travaux les plus prolongés. En s'appuyant sur ces derniers faits, on a voulu dire que le Kola remplit dans l'Afrique le même rôle que l'*Erythoxylon Coca* dans l'Amérique du Sud, mais ce rapprochement est inexact, car l'action physiologique de la cocaïne ne ressemble en rien à celle du Kola. Il y a plus, tous les nègres savent fort bien que

(1) Dans la *Colonie allemande* de Cameroun, LES SOLDATS EN FONT UN GRAND USAGE COMME TONIQUE ET RÉCONFORTANT (*Schorer's Famil.* Blatt. 1888, n° 11. Dr Wattsons). D'autre part, voici l'appréciation du Dr Nachtigall (*Sahara et Soudan*) sur ce point : « Les étrangers s'y accoutument très bien ; je me serais au besoin plutôt passé de café et de tabac que des noix de Kola et jamais je n'observai que ma digestion ou mon système nerveux en aient souffert. » Burdo (*Sénégambie et Niger*) dit que les noix fraîches sont fort appréciées des Européens et des Arabes qui séjournent sur la côte occidentale d'Afrique et dans le royaume de Bornou.

cette graine, surtout quand elle est avalée en entier après avoir été mâchée, ou quand elle est absorbée en poudre desséchée, a pour eux l'inappréciable avantage de les garantir contre les flux intestinaux, si communs dans les régions où la différence de température nycthémérale, se joignant au manque de ressources pour lutter contre ces influences atmosphériques, les expose à de graves troubles fonctionnels (1).

Voici, d'après le célèbre explorateur Dibowski, le rôle commercial, social et économique du Kola au Congo (*C. Ballay*) :

« Les populations fétichistes qui occupent seules les terri-
» toires compris entre le Loango, l'Oubanghi et jusqu'à 8° lat.
» N., ne semblent nulle part attribuer au Kola autant de vertu
» que le font les Musulmans. Généralement, cette graine ne
» fait même pas partie des cadeaux de bienvenue que présente
» le chef du village. Toutefois, dans la forêt de Mayombé,
» j'ai vu un chef de village voisin, lequel venait me prier de
» camper chez lui, m'apporter du Kola et se prosterner devant
» moi pour me l'offrir. Ce n'était pas cependant en cet endroit
» une denrée rare et, pour qu'il mît un tel cérémonial à
» présenter son offrande, il fallait qu'il attachât de l'impor-
» tance au fruit. Dans une séance de fétichisme à laquelle
» j'assistais, chez les Bakouniés, le sorcier avait, entre autres
» reliques, de vieux fruits de Kola desséchés.

» Les tirailleurs sénégalais qui formaient mon escorte
» étaient très avides du Kola, cependant, nulle part ils ne le
» payaient bien cher. Un fruit renfermant de 5 à 9 graines, se
» payait avec quelques clous dorés ou quelques perles. Dans
» l'Oubanghi, chez les Bonjos anthropophages, la valeur de ce
» produit était moindre encore. Je crois avoir dit que pour un
» *mitako* (barette de laiton de 0 m. 30 de long, valant 0 fr. 15),
» on avait presque autant de fruits qu'on en voulait. Les
» indigènes, voyant que nous les recherchions, allaient les
» cueillir sous bois et nous les apportaient parfois même un

(1) Cette graine, connue de Clusius (*Ch. de l'Ecluse*), qui l'a décrite sous le nom de *Colle*, lui avait été indiquée comme bonne pour l'estomac. Il savait aussi qu'après en avoir mangé on trouvait les boissons plus agréables : « Quamlibet potum magis sapidum fieri præmanso coles fructu. » (*Dict. des Sciences naturelles*, t. X, 1818, Paris, Levrault, art. signé de Jussieu.)

» peu pourris. Eux-mêmes mangent cependant cette graine ; » ils la mâchent longtemps et se frottent ensuite les bras et » le torse avec la pulpe rouge brun, qui résulte de cette » mastication prolongée. Je les ai vus aussi insuffler de cette » pâte sur l'épaule ou sur la poitrine d'un de leurs compagnons. » C'était, me disaient-ils, pour les guérir de douleurs et » leur donner de la force. Je n'ai nulle part remarqué qu'au » Congo les indigènes fissent la moindre différence entre les » *Kolas rouges* et les *Kolas blancs*.

» Dans l'Oubanghi, les arbres à Kola sont toujours respectés » dans le débroussement, mais peut-être est-ce seulement à cause » de l'ombre épaisse qu'ils donnent. » (Communications *in litteris*).

D'autre part, il est certain que ces graines, en exerçant leur action bienfaisante sur l'estomac, ont un retentissement favorable sur le foie ; une petite quantité mâchée avant les repas, de l'avis de tous les blancs ayant habité ces régions, excite la digestion, et leur usage continuel prévient les altérations constitutionnelles qui engendrent, par défaut de nutrition, des maladies du foie, auxquelles les nègres sont particulièrement sujets. Le Dr Daniell (*De la valeur nutritive du Kola*) déclare qu'ayant souffert d'une forme particulière de diarrhée atonique à laquelle les Européens sont sujets, et qui ne reconnaît pour cause que le relâchement de la muqueuse intestinale, il fut remis en mâchant du Kola. Je puis ajouter des témoignages plus récents confirmatifs de cette assertion. Feu le Dr Delessard, médecin distingué de la marine, qui a séjourné longtemps à Médine et à Bakel, où le Kola est apporté par les noirs du Bambouck et du Bondou, m'écrivait : « J'ai eu l'oc- » casion d'apprécier par moi-même ses bienfaisants effets. Un jour » que la fièvre, la diarrhée et la fatigue s'unissaient pour m'acca- » bler après une journée de marche au soleil, je pus repartir à » cheval le soir même après en avoir mâché et avalé seulement » une noix. »

Pour ce qui concerne la noix de Kola du Gabon, [*C. Ballayi* Cornu (*Ombéné*)] qui, comme nous le savons, est moins active que celle des rivières du Sud, voici ce que dit M. Goujon, de son emploi :

« Les Gabonais (Boulou, M'pongoué ou Pahouin) le man- » gent tel quel comme *aphrodisiaque*, et aussi, disent-ils, pour

» donner bon goût à l'eau. Ils le recherchent moins que les
» Sénégalais qui en sont plus friands. Ils le mangent cru ou
» frais. Ils lui attribuent des propriétés aphrodisiaques, mais le
» regardent surtout comme un aliment qui répare les forces.
» D'après Biram Lissé, chef sénégalais, interné à Libreville,
» qui a une réputation de vigoureux cavalier, le fruit de l'*Om-
» béné* est bon en expédition et en station : en expédition,
» parce qu'il supprime la fatigue, fait supporter la soif et la
» faim ; en station, parce qu'il porte aux plaisirs du harem et
» entretient la vigueur virile. A sa recommandation, j'ai usé
» de l'*ombéné* à la suite de fièvres qui m'avaient fort abattu et
» ruiné l'estomac. Je crois que son usage a été pour quelque
» chose dans mon rétablissement, et. depuis, j'en mange
» volontiers à la dose d'un tiers ou de la moitié d'une
» amende moyenne. Je me sens plus fort et plus reposé
» lorsque j'en ai fait usage et particulièrement je n'éprouve
» jamais, après en avoir mangé, les lourdeurs d'estomac si
» fréquentes au Gabon. En revanche, il ne m'a pas semblé
» que, malgré sa réputation, l'usage de l'*ombéné* fît supporter
» la soif, et j'ai, au contraire, généralement éprouvé le besoin
» de boire lorque j'en ai mâché. Je dois faire observer que je
» conserve longtemps dans la bouche le fragment que je
» ronge peu à peu et que je n'avale que par très-petits
» morceaux, par miettes, pour ainsi dire. »

Donnons maintenant l'appréciation de Binger (1) touchant les emplois de cette graine, au Soudan : « Un des principaux articles
» d'échanges à Kong est la noix de Kola (*Ourou* en Mandé), qui
» constitue dans tout le Soudan un article de luxe et donne,
» par cela même, lieu à de très-importantes transactions. Les
» Soudanais lui attribuent les mêmes qualités que nous accor-
» dons au café. Pour l'indigène, le fruit mâché constitue un
» remède à bien des maux. A-t-il besoin de sommeil ? Le Kola
» est un soporifique. Doit-il veiller ? c'est le Kola qui l'empêche
» de dormir ! Il calme la faim et la soif, et a, en outre, chez
» les noirs, la réputation d'être un aphrodisiaque incontesté.

(1) *Du Niger au Golfe de Guinée*, 1892. Paris, Hachette, T. 1, p. 309 et suiv.

» J'en ai usé le plus souvent possible pendant mon voyage ; chez » moi, son action se traduisait surtout sur les nerfs ; il me » semblait qu'il *augmentait, dans certaines circonstances, ma force* » *de résistance et qu'il me permettait plus facilement d'endurer* » *les fatigues*. Je l'appréciais surtout quand je n'avais à boire » que de l'eau croupie ou chargée de substances organiques, » sont goût étant excessivement amer, l'eau la plus mau- » vaise paraît bonne à boire, après son emploi, et fait oublier » l'odeur fade de la boisson qu'on vient d'avaler. Mais là où » j'ai surtout apprécié le Kola, c'est par les services qu'il m'a » rendus en me permettant d'en distribuer aux nombreux » visiteurs que je recevais, c'est une politesse facile à faire, » et, quoique le prix du Kola soit très-élevé dans certaines » régions, mon approvisionnement en marchandises me per- » mettait de faire des achats fréquents de Kola et de vivre » en grand seigneur en en faisant de nombreuses distributions. » C'est avec le Kola que je me faisais des amis, et que je » déliais la langue des noirs qui daignaient me rendre visite. » Combien d'itinéraires et de renseignements portés sur ma » carte et dans la présente relation ne sont-ils pas dus à l'à- » propos avec lequel je distribuais cette consommation de » luxe. Le Kola était donc pour moi un auxiliaire.

» Pour bien définir les propriétés du Kola, il faudrait en » faire de minutieuses analyses et surtout pouvoir employer » en France le fruit frais et non desséché (1). Je le *crois* » *appelé à rendre de réels services*. Pour l'Européen qui en use » au Sénégal, son bienfait est indéniable. Tous ceux qui s'ha- » bituent à en mâcher s'en sont bien trouvés et ont été moins » éprouvés par les fièvres. *Pour moi, je crois que l'usage de* » *ce fruit supprime l'essoufflement, prolonge le travail musculaire* » *et calme assurément la faim*. C'est un tonique par excellence. » Je l'ai essayé dans une fièvre bilieuse hématurique ; mais

(1) J'ai déjà dit antérieurement que cette appréciation ne repose sur aucune donnée scientifique, elle est au contraire opposée à tout ce qui est connu touchant l'action des principes fixes contenus dans les plantes. La graine fraîche ne diffère comme action physiologique de la graine sèche que par ses propriétés aphrodisiaques dues à la présence d'une plus grande quantité d'*huile essentielle*. Celle-ci disparait en grande partie par la dessiccation de la graine.

» les effets ne m'ont pas paru d'une action diurétique (1) bien » marquée ; il m'a pourtant semblé au moment où l'absorption » immodérée de quinine m'avait donné des palpitations de » cœur, que le Kola m'a fait un bien réel.

» Je l'ai employé avec succès contre une diarrhée rebelle, » mais je n'ai observé aucune action aphrodisiaque. Ce qui est » acquis, c'est qu'il est excitant et produit sur certaines personnes » l'effet du café très fort. C'est un médicament d'épargne : il » est probable, *qu'avant peu, on saura tirer parti de cette pré-* » *cieuse plante et de ses alcaloïdes et que bientôt les principes* » *seront introduits dans certaines* PRÉPARATIONS ALIMENTAIRES » DESTINÉES A L'HOMME ET AU CHEVAL EN CAMPAGNE. »

Toutes ces propriétés justifient largement la préférence accordée par les nègres d'Afrique à ces graines sur celles du café, qui, cependant, croît à l'état sauvage dans ce continent, y est de qualité supérieure (Rio-Nunez, par exemple), et néanmoins resterait sur pied sans être consommé s'il n'était enlevé pour les besoins de l'exportation. C'est encore ce qui justifie l'engouement des Allemands, des Anglais et des Portugais pour cette graine, à l'exclusion de toute autre substance de nature excitante, dès qu'ils ont vaincu les premières répugnances causées au début par l'astringence et l'amertume de ses cotylédons charnus (2).

Il me reste à parler maintenant de deux propriétés qui, d'un caractère plus douteux, ou tout au moins discutable, méritent cependant d'être signalées, ne serait-ce que dans un intérêt de curiosité et pour compléter autant qu'il est possible l'histoire vraie de ce produit important. Nous touchons ici au côté merveilleux de l'emploi de cette substance, nous le discuterons. Non seulement les graines de Kola, après mastica-

(1) Cette observation est très juste, car il n'y a pas de principe réellement diurétique dans le Kola, sauf la *théobromine* dont l'action uropoiétique est aujourd'hui indiscutable, mais la quantité de ce principe qui est renfermée dans le Kola est vraiment insignifiante.

(2) Le Dr Daniell relate (*loc. cit.*), à propos de l'influence heureuse du Kola sur les fonctions stomacales, dont l'irrégularité et le trouble ont pour résultat fréquent, on le sait, d'engendrer l'hypochondrie, que l'usage de cette graine réussit à mettre un terme à une manie épidémique de suicide qui menaçait de dépeupler rapidement la tribu dans laquelle elle était née.

tion, auraient, comme je l'ai dit, le pouvoir de permettre impunément l'absorption d'une eau impure, mais encore, projetées sous forme de poudre (graine sèche), ou de pulpe (graine fraîche), elles rendraient limpide, en la clarifiant, l'eau la plus trouble. Cette propriété pourrait s'expliquer par la formation, au sein de la masse liquide dans laquelle la matière végétale est projetée, d'une sorte de mucilage qui, agissant à la façon du papier-filtre ou du blanc d'œuf, précipite avec lui les impuretés que cette masse renferme. C'est du moins ce qui nous a semblé se produire dans une expérience que nous avons tentée pour éclaircir ce point, laissé obscur ou douteux par beaucoup d'auteurs. Ce mucilage est abondant dans la graine et plus encore dans le fruit du Kola : certaines espèces de *Cola* en sont plus pourvues encore que *Cola acuminata*.

Enfin, de nombreux témoignages, tous plus probants les uns que les autres, attribuent aux graines fraîches de Kola des propriétés aphrodisiaques : les nègres, libidineux par nature, les rechercheraient, moins pour les bons effets qu'elles produiraient sur leur santé, que pour l'excitation génésique qu'elles engendreraient. C'est là une croyance très ancienne et répandue sur toute la côte. Des documents provenant du Sénégal, de Gorée, de Sierra-Leone, de Wydah, du Gabon et de la Martinique (1) nous confirment cette donnée, due aux auteurs les plus anciens (Bauhin et J. Virey) (2). Il serait fort difficile de se

(1) Voici ce que nous écrivait à ce sujet, en 1883, M. Thierry, alors Directeur du Jardin botanique de Saint-Pierre (Martinique) : nous relatons spécialement ce témoignage parce qu'il établit la confirmation d'un fait considéré comme exact sur la côte occidentale d'Afrique : « Les nègres africains employés au Jardin » recherchent ces graines avec avidité ; c'est pour eux une sorte d'aphrodisiaque. » Au Sénégal, il en est de même, et les graines de Kola ont une grande valeur » pour les personnes qui recourent à ces moyens. Cette propriété vraie ou » fausse (aucune autre n'étant reconnue ici à ces graines) est la raison qui m'a » empêché de propager jusqu'ici ce beau végétal. » A ce moment, qu'on veuille bien le remarquer, je n'avais encore rien publié sur le Kola et ses propriétés étaient inconnues ; de là le langage de M. Thierry.

(2) Dans certains points de la côte, le Kola symbolise, paraît il, la luxure. Un correspondant très digne de foi nous écrit de Wydah (Dahomey), que lorsqu'une négresse a laissé tomber ses regards sur un nègre, elle lui adresse comme témoignage de ses sentiments tendres un cadeau composé de douze Kolas mâles et de douze Kolas femelle. La réponse ainsi préparée ne doit pas se faire attendre. Au

prononcer d'une façon absolue sur ce point. Nos expériences personnelles sont fort contradictoires. Certaines personnes ayant bien voulu tenter l'essai ont éprouvé manifestement ces effets, d'autres y sont restées insensibles. Nous verrons ultérieurement que les propriétés aphrodisiaques de cette graine résident dans une huile essentielle qui y est contenue en faible quantité.

L'histoire des Kolas fournis par le genre *Cola* sera fort avancée, si j'ajoute, comme le font remarquer Compiègne et Marche (*Voyages dans l'Afrique centrale*. Paris, 1875; et Oliver, *Flora of tropical Africa*, I, p. 220), que le même nom de Kola est indifféremment appliqué à plusieurs graines de Sterculiacées autres que celles des deux variétés (rouge et blanche) du *Cola acuminata*. Ces dernières sont cependant, et avec raison on le verra, les mieux cotées sur les marchés indigènes. Il est très probable, si l'on s'en rapporte aux données fournies sur les espèces connues du genre *Cola* par M. Baillon (*Etude sur l'herbier du Gabon*, déjà citée), que les plantes africaines capables de donner des graines similaires de celles du vrai Kola sont : *Cola Duparquetiana* Baillon, du Gabon; *Cola ficifolia* (dont l'embryon charnu à cotylédons épais, obovales, comprimés, remplit toute la graine) Mast.; *C. heterophylla* Mast.; *C. cordifolia* R. Brown., etc. (1); peut-être *Sterculia tomentosa* Heudelot (2). Il est douteux cependant que les graines de ces Kolas renferment de la caféine, car elles seraient probablement, au cas de l'affirmative, aussi recherchées que celles du vrai Kola. Nous avons fait, comme nous le montrerons bientôt, des recherches sur la composition chimique de quelques graines du genre *Cola*.

Gabon, nous écrit M. Jobet (représentant de la maison Conquy aîné), quand les femmes trouvent que leurs maris manquent de vigueur, elles vont aux plantations leur chercher des noix de Kola, dont les vertus mettent généralement la paix dans le ménage pendant quelques jours.

(1) Malte-Brun (Geog. Univ. 6e édition, T. V, p. 621) dit que dans le district de Sierra-Leone, l'écorce de *Cola* paraît être un quinquina. Ce renseignement est tiré de Curry, *Voyage à Sierra-Leone*. Il nous a été impossible de nous procurer sous ce nom d'autre écorce que celle du *Cola acuminata* et du *Garcinia kola*, qui, comme nous l'indiquerons dans nos recherches chimiques relatives à ce dernier végétal, ne renferme aucun principe amer.

(2) Cette dernière espèce est vraisemblablement, ainsi que me l'écrit le célèbre professeur Schweinfurth, celle dont cet explorateur a constaté l'existence au pays des Monboutous et des Nyams-Nyams (Voir pages 39 et 40).

et la plupart d'entre elles ne renferment pas trace de principes excitants neuro-musculaires.

Le *Cola acuminata*, d'après Corre (*loc. cit.*) est encore employé par les indigènes comme matière tinctoriale. Ses graines réduites en pâte servent à donner aux étoffes de coton une couleur jaune rouille. Sur ce point, voici ce que dit Binger (1) : « à Groumania, les » femmes s'occupent beaucoup d'utiliser les feuilles d'ananas et » confectionnent du fil avec leurs fibres : mis en écheveau, ce fil est » vendu écru ou *teint en rouge minium à l'aide du Kola*, ou en bleu » avec l'indigo ou encore en jaune avec le souaran. »

« Le roi de l'Anno porte une barbe blanche à peine cultivée, dont » l'extrémité (la barbiche) est teinte en rouge au Henné ou *avec du* » *jus de Kola.* » Cette application est sans importance et permise seulement à des personnages très riches, comme les têtes couronnées du pays africain.

Matière médicale. — La seule partie de la plante qui nous intéresse au point de vue bromatologique ou thérapeutique est la graine : nous allons nous en occuper. *Cinq* à *quinze* graines de *Cola acuminata*, avons-nous dit, peuvent être renfermées dans chacun des 5 à 6 carpelles mûrs résultant d'une fleur unique (2). Mais ce chiffre n'a rien de constant, et il peut s'abaisser encore : nous avons vu, en effet, des gousses ne contenant qu'une seule semence. Il est donc bien loin d'avoir la moindre fixité comme ont voulu le prétendre certains auteurs (3).

Ces graines, quel qu'en soit le nombre dans une gousse, sont fixées à l'endocarpe (lui-même constitué par un tissu lâche et spongieux), qui, s'étalant sur leur surface, y fait naître

(1) Binger : *Du Niger au Golfe de Guinée* (Tour du monde) 22 août 1891, p. 116 et 122.

(2) Ces carpelles mesurent de 6 à 9 cent. de longueur sur 3 à 5 d'épaisseur, mais ces dimensions sont très variables. L'épaisseur des parois du péricarpe spongieux est de 2 a 3 mm environ. (Voir fig. 2, B et C, page 24).

(3) Griffon du Bellay, cité par Baillon (*Herbier du Gabon*. Adansonia X 1871-73, p. 169) s'exprime ainsi qu'il suit concernant le fruit et la graine du Kola du Gabon : « Il y a 3 graines pesant 5 gr. par chaque valve, et ces graines renferment 4 cotylédons roses d'abord puis d'un rouge vineux. » Cette fixité dans le nombre des graines et dans le nombre des cotylédons n'est pas plus rigoureuse pour le *Cola acuminata* que pour le *Cola Ballayi* Cornu.

un empâtement basilaire régnant sur toute la région hilaire (Pl. I, fig. 4). Cet empâtement forme ainsi un funicule très large en cupule, rappelant tout à fait celui du marronnier d'Inde. L'embryon homotrope (succédant à un ovule anatrope) qui constitue en réalité toute la graine dépourvue d'endosperme, a sa radicule tournée du côté du hile (Pl. I. fig. 1 et 2). Constituées uniquement par des cotylédons charnus, les graines sont dans chaque gousse au nombre de 4. 5 et jusqu'à 8, variant de couleur dans le même follicule ou suivant la variété qui les fournit, depuis le jaune clair (Pl. I. fig. 3) jusqu'au rouge rosé (Pl I, fig. 1 et 2). Ces cotylédons sont plus ou moins distincts les uns des autres. La masse cotylédonaire, en effet, le plus souvent divisée en deux parties seulement par des fentes qui, de la base, s'étendent jusqu'à la gemmule (Pl. I *f*, *f'* fig. 2, 3) est parfois aussi partagée en quatre segments absolument distincts et rattachés alors à l'embryon par un support commun qui est toujours double. C'est un véritable pédicule qui donne attache aux réserves cotylédonaires. Ces segments cotylédonaires sont très multipliés surtout dans le Kola du Gabon (*Cola Ballayi* M. Cornu) où on peut en trouver jusqu'à 6 ou 7, la section qui les forme ne régnant pas de la base au sommet de la graine comme cela arrive toujours dans le *Cola acuminata* à cotylédons divisés. Les bords des masses ou segments cotylédonaires sont toujours à leur point de contact, quand la graine est fraîche (et ce caractère s'accentue à mesure que la graine se dessèche à l'air), marqués par une ligne plus foncée (Pl. I, fig. 3). Ces graines fraîches, dépouillées de leur enveloppe, peuvent, suivant leur développement, atteindre un poids qui varie entre 5 et 28 grammes. Quant à leur forme, elle est très variable suivant la situation qu'elles occupent dans la gousse, et rien dans cette forme ne peut fournir d'indication précise ni sur le lieu de provenance, ni sur la variété ou l'espèce qui l'a fournie. Toutefois, la graine de Kola du Gabon est toujours plus petite que celle du *Cola acuminata*. Ce caractère se joint à la multiplicité des segments cotylédonaires pour permettre de reconnaître l'origine de cette dernière graine, même quand elle est sèche, et nous verrons que cette diagnose a une grande importance au point de vue thérapeutique.

La constitution anatomique de ces graines présente seule une constance suffisante pour servir de véritable *criterium* de détermination. Je veux la donner avec quelques détails en raison de son importance comme moyen assuré de reconnaître la substance malgré les nombreuses sophistications dont elle est l'objet.

L'épiderme des cotylédons (Pl. I, fig. 5 et 7) est formé par une couche unique ou double de cellules qui sont le lieu d'accumulation principale des matières colorantes, que la graine appartienne à la variété rouge ou à la variété jaune. Ces matières colorantes se retrouvent du reste dans le suc cellulaire des nombreuses cellules du parenchyme sous-jacent à l'épiderme ; mais à mesure qu'on s'éloigne de l'épiderme pour atteindre au centre, cette matière colorante devient de plus en plus faible (1). Cet épiderme est à parois un peu épaisses, renforcées par un enduit de cutine sur les graines très adultes, un peu vieillies dans la gousse, mais rien de semblable dans les jeunes graines. Au dessous de l'épiderme, quelques cellules du parenchyme sont dépourvues de tout contenu autre que le suc coloré et quelques albumines granuleuses. Mais avant d'abandonner cet épiderme nous devons dire qu'il porte sur toute son étendue des stomates (Pl. I, fig. 5) qui existent, en nombre restreint très petits, autant sur la face convexe externe de la graine que sur la face commissurale plane où cependant ils ne paraissent remplir aucun rôle utile.

Le parenchyme cotylédonaire est formé par un amas de cellules dépourvues de méats intercellulaires ou à peu près, et gorgées de grains d'amidon volumineux (0^{mm} 024 de long sur 0^{mm} 016 de large) rappelant, sauf la position et la forme du hile, les grains de la pomme de terre. (Pl. I, fig. 6). Les parois de ces cellules amylifères sont minces. Si l'on laisse séjourner, d'après MM. Chodat et Chuit (Loc. cit. p. 307) les coupes dans de la potasse caustique, on peut, après disparition de l'amidon, constater la présence d'un dépôt cristallin en aiguilles, dépôt qui est formé par les alcaloïdes (théobromine et caféine) propres à cette semence. Sur cette même coupe on

(1) Dans la partie chimique de cette étude, nous nous occuperons spécialement de cette matière colorante, employée par les nègres comme substance tinctoriale.

peut constater que les cotylédons sont traversés par des faisceaux très minces à parois peu épaisses et à cellules (sur la coupe transversale) beaucoup plus petites que le reste du tissu. La cellulose du parenchyme n'est pas du tout lignifiée, elle ne donne pas du tout la caractéristique des membranes lignifiées avec la phloroglucine et l'acide chlorhydrique.

Ces observations microscopiques montrent que la semence de Kola a une caractéristique spéciale, résultant de sa très grande simplicité de constitution, et qu'elle est formée par 1° l'amidon, 2° les matières protéiques, 3° les matières colorantes, 4° les alcaloïdes, ce que confirmera l'analyse chimique. Il est bon de noter en passant que nous trouvons par les faits que nous révèle l'analyse microscopique, dans cette graine, tous les éléments constitutifs d'un aliment complet (sauf les corps gras qui y existent du reste, mais en très faible quantité et pas à l'état figuré) et très assimilable, la cellulose n'étant pas lignifiée.

Quand les graines de Kola se dessèchent, qu'elles soient de la variété jaune ou rouge, elles prennent uniformément la même couleur rouge rouille (1) et perdent de 30 à 40 °/₀ d'eau par cette opération réalisée à l'ombre ou au soleil. Elles sont alors sèches et dures comme du bois, difficilement attaquables à la dent, lourdes. MM. Chodat et Chuit (*Loc. cit.* p. 499) disent qu'en se desséchant les graines de Kola prennent une odeur nauséabonde, un goût âcre, et qu'elles perdent ainsi les qualités qui les font apprécier quand elles sont fraîches. Je n'ai jamais rien constaté de semblable : les graines ont une odeur assez franche au contraire et leur saveur n'a rien d'âcre. Tout me fait supposer dès lors que les graines dont ont pu disposer ces auteurs avaient subi un mouvement de fermentation. En effet, les graines mal séchées et altérées seules prennent cette odeur désagréable et jamais leur saveur n'est âcre quand elles n'ont pas subi un commencement de fermentation. Elles ne doivent jamais être de couleur grise et friables à la surface, car c'est l'indice de maladies parasitaires qui en altèrent la valeur. Parfois, elles nous arrivent même noirâtres et friables par plaques, comme charbonnées : nous avons déjà vu, d'après les

(1) Dans cet état, il est absolument impossible de reconnaître si la graine a appartenu primitivement à la couleur rouge ou à la couleur blanc jaunâtre.

indications de Nachtigall et les études de MM. Chodat et Chuit, les causes de ces altérations qui doivent en faire repousser l'emploi (Voir page 60, note 1). Enfin elles peuvent être piquées par les insectes, c'est un vice rédhibitoire. Nous avons vu, page 54, note 1, comment, d'après M. Grodel, les indigènes du Samo préservent les graines fraîches de Kola contre la piqûre des vers (1).

Ordinairement, pour expédier les graines de Kola en Europe, on se contente, dans les pays de production, de les faire dessécher au grand air; mais, très souvent, les comptoirs de la côte dirigent uniquement sur l'Europe des graines qui, en raison de leurs faibles dimensions ou de la rapidité de leur dessiccation ou de leur altération, ne pourraient supporter, à l'état frais, un long voyage dans l'intérieur de l'Afrique. Aussi arrive-t-il en Europe beaucoup de petites graines de Kola pesant à peine 4 à 5 grammes. Si elles sont parfaitement saines, il ne faut pas les rejeter, car leur richesse en principes actifs est aussi accentuée que celle des grosses graines. Ces petites semences n'ont qu'un seul inconvénient, c'est celui-ci: comme l'acheteur en ignore le plus souvent la provenance, on peut leur substituer celles du Kola du Gabon, qui sont toujours de petite dimension, mais qui, du reste, se reconnaissent aisément, pour un œil un peu exercé, à la multiplicité de leurs segments cotylédonaires. Ces dernières graines ont moitié moins de caféine et de théobromine (1 gr. 05 au lieu de 2 gr. 32 °/₀), moitié moins de *rouge de Kola* (*Kolanine*) 0,52 °/₀, deux fois plus de matière grasse (1 gr. 75 au lieu de 0 gr. 585 °/₀) et moitié moins de principes albuminoïdes tant solubles qu'insolubles (3,578 au lieu 6,761 °/₀). La valeur de ce dernier Kola du Gabon est donc moitié moindre de celui du Kola des Rivières du Sud (*Cola acuminata*). Voici du reste, par anticipation, l'analyse complète du Kola du Gabon (*Cola Ballayi* Cornu) due à M. Schlagdenhauffen : elle a été faite par les procédés

(1) Les graines sèches piquées par les insectes coléoptères ne sont pas rares dans les envois que fait Sierra-Leone en France ou en Angleterre : on reconnaît facilement cette altération aux galeries qu'y ont creusées ces animaux. Il faut les rejeter impitoyablement, car ces graines ont ainsi perdu une grande partie de leurs principes actifs et notamment du *rouge de Kola*.

qui seront ultérieurement indiqués à propos de la composition chimique du Kola vrai. Elles renferment pour 100 :

Matière grasse.	1.75	Sucre, gomme, matières colorantes, traces de tannin. *Rouge de Kola*...	7.45	Amidon	31.65
Matières protéiques { sol... 0.844 / insol. 2.734 }	3.578			Cendres	2.25
				Eau................	13.75
Caféine et théobromine	1.05			Cellulose et ligneux.	38.52

Ces graines du Kola du Gabon présentent à peu près la même constitution histologique que celles du *Cola acuminata*, aussi doit-on, pour les reconnaître, recourir à leurs caractères extérieurs, et si on le peut à leur examen chimique. Il faut le faire avec la même précaution et le même soin que l'on

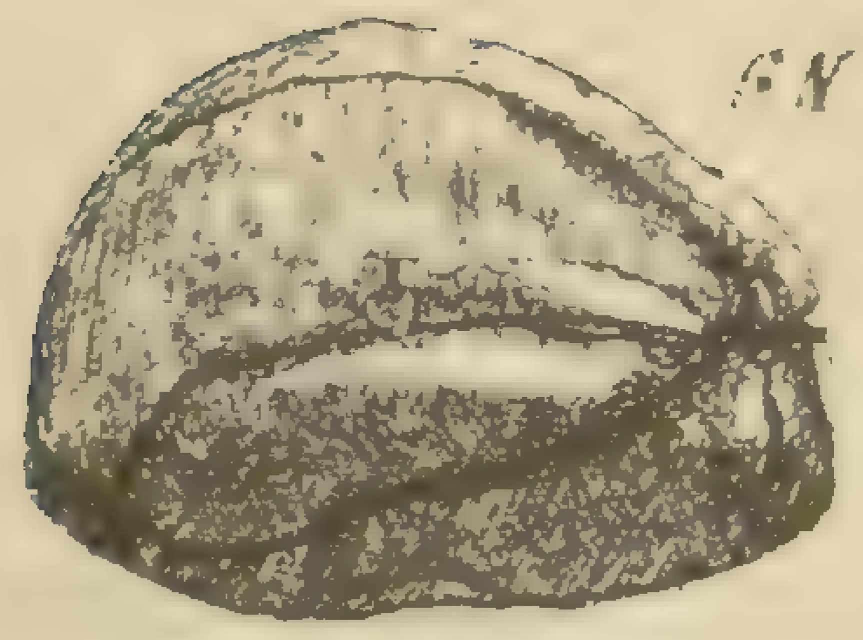


Fig. 5. — Graine sèche du Kola du Gabon (*Cola Ballayi*).

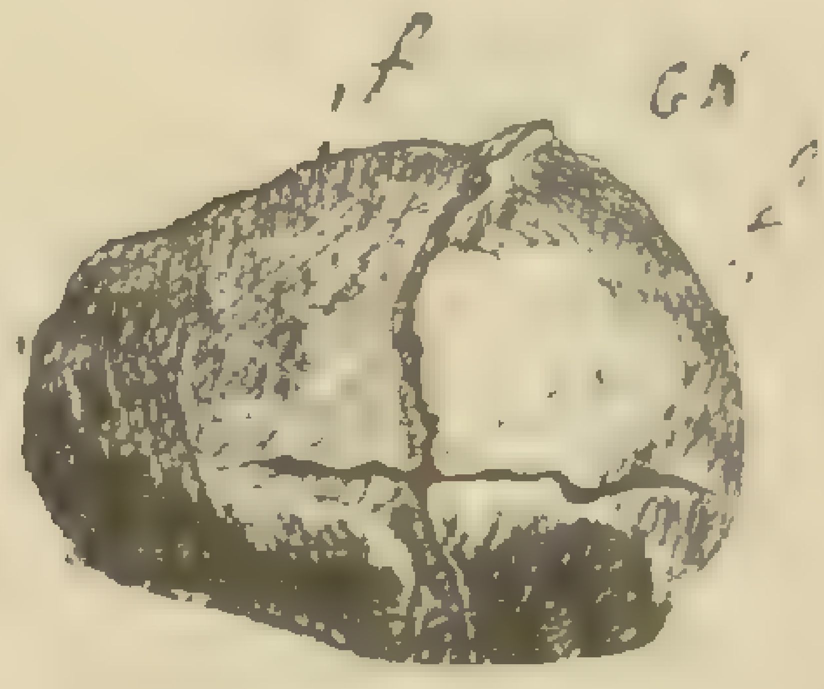


Fig. 6. — Graine sèche du Kola vrai (*Cola acuminata*) vue par sa pointe inférieure (radiculaire).

Fig. 7. — Graine sèche du Kola vrai (*Cola acuminata*) vue par sa face interne (commissurale).

apporterait à distinguer du Kola vrai une graine inerte de Kola ou de toute autre plante, parce que l'emploi du Kola du Gabon aux lieu et place de celui du Soudan (*Cola acuminata*) donnerait des résultats tels, que l'attente du médecin ou du consommateur pourrait être absolument déçue (1), à moins d'en doubler les doses. Il faut, en effet, une dose deux fois plus considérable de la première graine que de la seconde pour obtenir une action physiologique équivalente.

(1) L'infériorité du Kola du Gabon est bien nettement établie par sa faible valeur vénale sur les marchés Européens. Je lis en effet dans les renseignements commerciaux du *Journal officiel du Congo français* (nº du 20 décembre 1891), que cette graine est cotée, comme prix moyen de vente en Europe, à 0 fr. 40 cent. le kilo. Le Kola de la côte occidentale d'Afrique (Rivières du Sud) ne descend pas, par contre, au-dessous de 1 fr. à 2 fr. le kilo actuellement (Mars 1893).

Cette graine se reconnaît donc en somme assez aisément : 1° à ses faibles dimensions et à son poids très restreint ; 2° à la multiplicité de ses segments cotylédonaires (fig. 5) au nombre de 6 ou de 7, état qui est en opposition manifeste avec la manière d'être des cotylédons indivis du *Cola acuminata* (fig. 6 et fig. 7), qui présentent chacune seulement deux fentes transversales (fig. 7, *f*) perpendiculaires à la ligne de séparation des cotylédons (fig. 6), et se réunissant au point radiculaire; 3° à la couleur généralement plus foncée, noire et non couleur brun marron. Nous reviendrons du reste sur le végétal qui donne ces graines, dans l'énumération des plantes capables de fournir des graines substituées ou mêlées au Kola. Si nous en avons parlé si longuement ici, c'est uniquement pour montrer que le Kola du Gabon doit être surveillé attentivement, parce qu'il se mêle très souvent au Kola du Soudan (des Rivières du Sud) sans qu'il soit bien facile de reconnaître le mélange, et il fallait insister sur ce point (1).

Arrivés à l'examen des différentes formes que peut revêtir le vrai Kola sec, MM. Chodat et Chuit, dans leur étude sur le Kola (2) ont établi en se basant, non sur les origines botaniques mais sur les provenances, trois variétés commerciales de Kola vrai, ainsi qu'il suit :

« 1° La variété *(lenticularis)* qui arrive de Londres, avec ses » deux cotylédons fortement aplatis parallèlement à leur face » commissurale ou inégalement renflés et obliques. Cette variété » est généralement petite, d'une longueur maximum de 3-2 centi- » mètres et d'une couleur grisâtre à l'extérieur.

» 2° Variété *(ovoidea)* provenant des colonies allemandes » (Cameroun) : celle-ci se distingue de la précédente par ses

(1) Il ne faut pas oublier aussi que très souvent, et c'est probablement à cette pratique qu'est due la couleur foncée de cette graine, le Kola dit du Gabon a subi l'opération du terrage, comme nous l'avons vu page 53, note 1. Il en résulte que la graine prend une odeur de moisi très désagréable et un goût particulier un peu âcre dû sans doute à la fermentation de ses éléments composants. C'est encore un caractère, mais qui n'a rien de spécial, car le Kola vrai, mal desséché pendant les pluies, prend aussi ce goût de moisi, quelquefois il le perd par la torréfaction.

(2) *Etude sur la noix de Kola* (Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève, 1888, p. 505).

» cotylédons plus bombés, plus réguliers. La couleur extérieure
» *est plus foncée*, d'un brun rougeâtre. Leur poids n'est pas
» constant, il varie de 6 à 25 grammes. Quelques échantillons
» présentent trois cotylédons et, disent MM. Chodat et Chuit,
» nous n'avons jamais rencontré cette anomalie dans la première
» variété.

» 3° Variété (*Senegambica*). Elle nous arrive par la France.
» Généralement encore fraîche, elle est d'une belle couleur rouge
» lie-de-vin. Quand on la brise, le tissu intérieur est d'un gris
» rougeâtre violacé. Le suc qu'elle contient semble un peu laiteux
» et il nous paraît probable que c'est à l'oxydation de ce suc
» que les semences sèches et les noix de Kola, en général, doivent
» le goût âcre et nauséabond qui se développe pendant la dessic-
» cation. »

Cette classification ne saurait subsister à l'heure actuelle. D'abord, je l'ai déjà dit, la forme des graines est très variable selon la position qu'elles peuvent occuper dans la même gousse, et si celles qui sont situées (voir fig. 2, B, C, E.) à l'extrémité effilée de la loge capsulaire sont coniques et ovoïdes, les intermédiaires prennent forcément une forme aplatie. Ensuite, il faut remarquer que les variétés *lenticularis* et *Senegambica* qui proviennent l'une de Londres et l'autre de France, ont absolument la même origine vraie. Elles viennent les unes et les autres de Sierra-Leone, où se trouve le marché de cette denrée : c'est vers cette ville anglaise que convergent, en effet, toutes les graines ou à peu près qui, émanées des Rivières du Sud, de la côte des Esclaves, du Dahomey, etc., sont exportées en Europe. De là, les navires anglais les conduisent à Londres ou à Liverpool (qui sont, comme nous l'avons dit, les marchés anglais du Kola), et les bâtiments français les apportent à Marseille ou à Bordeaux. Or, toutes ces graines sont fournies par les variétés connues du *Cola acuminata*. Le nom de variété *Senegambica* ne peut donc pas plus subsister que celui de *ovoidea*, puisque le premier consacre une erreur d'origine, et le second établit une caractéristique tirée de la forme qui est sans valeur.

En outre, en ce qui touche la 3e variété (*ovoidea*) qui vient du Cameroun, si je tiens compte : 1° de ce fait que cette colonie allemande est limitrophe de notre colonie du Gabon, 2° de la forme

indiquée par MM. Chodat et Chuit, de la couleur foncée des graines, et enfin de la multiplicité des cotylédons, je serai tenté de croire que ce Kola de Cameroun se rattache à la forme spécifique *Cola Ballayi* qui domine dans notre Congo, et donne la seule graine capable d'entrer en parallèle avec celle du *Cola acuminata*. N'est-ce pas le produit (1) d'un croisement de ces deux espèces?

Quant aux caractères indiqués par les auteurs de cette classification, comme tirés de la couleur des graines (grisâtre ou rouge lie de vin), on ne doit pas oublier qu'elle tient le plus souvent à la manière plus ou moins heureuse dont a été pratiquée l'opération de la dessiccation ou encore à la couleur primitive rouge ou blanche du Kola frais qui les fournit. On ne peut donc en tenir grand compte.

Il résulte de cette discussion que toute classification du Kola est inutile et on ne doit chercher à bien établir que l'origine botanique: elle en dira beaucoup plus que la forme. Toutefois, il importe comme nous l'avons vu de tenir compte de la multiplicité des cotylédons, car c'est là, avec la couleur noire, une preuve sensible de l'infériorité du Kola. Par ailleurs, pour être sûr d'avoir un bon Kola, il convient d'y rechercher les qualités suivantes :

1° Odeur nulle et jamais nauséabonde; 2° Saveur astringente et légèrement amère, puis sucrée ; 3° Couleur rouge de rouille ou marron sur la face externe et un peu plus claire sur la face commissurale ; 4° Pas de taches blanches pulvérulentes ou noires par plaques, ni sur l'une ni sur l'autre face; 5° Tissu résistant à la dent, cassant et sec, mais non spongieux et se déprimant sous la dent sans se rompre ; 6° Pas de piqûres d'insectes. Mais le caractère le plus important est tiré de l'analyse, car ici, comme pour l'opium, ni les apparences ni l'origine (sauf les réserves, ci-dessus indiquées), ne peuvent suffire à donner des indications certaines. Il faut exiger d'un bon Kola 2 gr. 35 environ de *Caféine* et *Théobromine* totalisées et 1 gr. 30 de *Rouge de Kola* (Kolanine de Knébel) o/o.

(1) Je n'hésiterais pas à admettre l'identification de ce Kola (variété *oroidea* de MM. Chodat et Chuit) avec celui du Gabon, si l'analyse chimique qu'ils en donnent ne comportait une teneur alcaloïdique de 2 gr. 34 o/o qui ne se retrouve jamais dans la graine du *Kola Ballayi*. Les analyses multiples que nous avons faites ou fait faire de cette graine du Gabon, ont donné toujours le même résultat, soit 1. gr. 05 o/o.

MM. Chodat et Chuit indiquent que, dans leurs analyses, ils ont trouvé de 0 gr. 85 minimum d'alcaloïdes *(Caféine)* à 2 gr. 34 maximum. En ce qui nous concerne (et nos résultats étaient déjà publiés cinq années avant les leurs), nous avons trouvé constamment dans le *bon Kola* de la côte occidentale d'Afrique (Rivières du Sud) une teneur approximative de 2 gr. 35. Nos chiffres se confondent donc avec ceux de MM. Chodat et Chuit, ce qui confirme nos appréciations au moins pour le maximum alcaloïdique indiqué par ces auteurs. Mais nous n'avons jamais trouvé de chiffre égal à leur minimum d'alcaloïdes que dans le Kola du Gabon, ce qui nous inciterait à admettre que leur analyse a porté sur des *Kolas* de cette espèce, bien qu'ils ne citent pas cette provenance. Très probablement leur Kola de Binué (affluent du Niger) qui est coté à 1 gr. 69 d'alcaloïde, bien qu'il ne soit pas décrit par ces auteurs, appartient à cette catégorie. Je suis conduit à l'admettre, en raison même de sa pauvreté en caféine et du voisinage relatif de la *Bénoué* et du *Gabon*. Il est fort probable, en effet, que le *Kola Ballayi* doit se trouver aussi bien dans le Gabon-Congo qu'au Niger.

Kola du Gabon (*Cola Ballayi* Cornu mss.)

Après avoir examiné, dans les pages précédentes, le Kola du Gabon au point de vue de la matière médicale et de sa dispersion géographique, il convient de l'étudier ici au point de vue de la botanique pure. Il importe, en effet, de justifier la dénomination spécifique nouvelle que j'ai adoptée et de montrer les différences morphologiques qui séparent cette plante de celle qui donne le vrai Kola (*Cola acuminata*) avec laquelle on l'a confondue jusqu'ici.

La seule description qui nous soit parvenue du Kola du Gabon, observé dans son pays d'origine, est due à M. Griffon du Bellay. Voici dans quels termes M. Baillon la relate dans son article *Herbier du Gabon* (Adansonia, T. X, p. 169), mais sans attribuer à cette plante qu'il rapproche du *Cola acuminata* la valeur d'une espèce :

« Griffon du Bellay a pris sur le vivant une description » de cette espèce très commune, dit-il, surtout au bord des » eaux et dans tous les lieux humides. Là (au Gabon), elle

» atteint 6 à 8 mètres seulement. C'est un arbre peu ramifié, » à branches d'un vert clair, très glabres, luisantes. Les fleurs » sont disposées en inflorescences définies, simulant des grappes » dont chaque division ne porte guère que trois fleurs avec des » bractées et des bractéoles en forme de cupules brunes, » scarieuses. Le calice à 5 ou 6 parties est d'un blanc jaunâ- » tre, épais, tomenteux ; il prend en séchant une teinte de » rouille et exhale une odeur douce analogue à celle de l'abri- » cot. Lors de l'anthèse, les divisions s'étalent en étoiles, on » voit alors qu'elles sont teintées en dedans, à leur base, de » plaques de rose vif.

» Dans les fleurs mâles, le gynécée stérile est jaune et il » est entouré d'une dizaine d'anthères sessiles disposées circu- » lairement, à deux loges superposées, verticales, introrses, avec » la face dorsale rouge. Le fruit est formé de 5 à 6 carpelles » disposés en étoile et supportés sur un pédoncule commun » long de 3 à 5 cm., épais d'un centim. ou plus. Sa couleur » de rouille tranche avec la teinte vert clair des rameaux. Les » carpelles sont verts d'abord, puis jaunes à la maturité. Ils ont » de 8 à 10 cm. de longueur, sur 5 à 7 de large, 4 à 5 » d'épaisseur. Ils s'ouvrent longitudinalement suivant leur bord » interne ou supérieur. L'épaisseur du péricarpe est de $2^{m}/^{m}$ » environ, il est doublé d'un endocarpe blanc qui, se prolongeant » sur les graines, forme leur épiderme. Il y a 4 à 5 graines » par chaque valve et elles lui adhèrent par une large surface » (rappelant la cicatrice ombilicale de la graine de marron d'Inde).

» Dans celles de ces graines qu'a étudiées M. Griffon du » Bellay, il y avait un embryon renversé à 4 cotylédons, roses » d'abord puis d'un rouge vineux, bordés d'une ligne plus foncée, » presque noire aux lignes de contact. Chaque graine de forme » variable comme les marrons, par suite de leur pression réci- » proque, pouvait atteindre 3 centim. dans ses trois dimensions » et quelquefois plus. Ces graines sont très recherchées sur » toute la côte comme aphrodisiaques ou au moins, comme » antihypnotiques et employées quelquefois comme antidysen- » tériques. Elles se vendent, dans certaines localités, jusqu'à » 15 centimes la pièce ».

On comprend très bien que cette description n'ait pas fait

naître le besoin de créer pour le Kola du Gabon une section spécifique nouvelle : les caractères différentiels qui l'éloignent

Fig. 10.
Feuille du *Cola acuminata* R. Brown,
d'après une photographie de M. Cornu.

Fig. 9. — Feuille du *Cola Ballayi* Cornu,
d'après une photographie de M. Cornu.

du Cola de Guinée et des rivières du Sud n'y sont pas suffisamment mis en évidence. Ces différences sont cependant bien saillantes et elles n'ont pas échappé dans leur ensemble à la sagacité de M. Cornu, dès qu'il a pu obtenir dans les serres du Jardin des plantes de Paris, un représentant de cette forme spécifique, dont nous donnons Pl. II une reproduction photographique que nous devons à la bienveillance du savant professeur de culture du Muséum. Nous verrons, en effet, dans la description de cette espèce, que les feuilles, ainsi que l'indique la photographie ci-dessus, due encore à M. Cornu, sont tout à fait différentes, comme forme et comme disposition, dans *Cola Ballayi* et *C. acuminata.* D'autre part, d'après les observations de M. Cornu, la forme et la germination des graines propres à ces deux espèces sont tout à fait distinctes, elles deviennent caractéristiques pour *C. Ballayi.* Tandis, en effet, que dans *C. acuminata* les cotylédons restent soudés, la gemmule sortant par les côtés, chez le *C. Ballayi* les cotylédons s'entr'ouvrent pour laisser passer la jeune tige et simulent par leur écartement une sorte de collerette qui entoure la plantule. Les observations de M. Cornu ont porté sur un grand nombre de graines (15 à 20) de cette dernière espèce, où il a toujours vu la même disposition caractéristique *(in litteris).* De même, la graine de *Cola acuminata* a toujours montré l'autre manière de germer. D'autres caractères différentiels résident dans les fleurs, le fruit et la graine, comme on va le voir dans ma description suivante :

Cola Ballayi Cornu (voir Pl. II, fig. 8, fig. 9 et fig. de 17 à 24)

Grand arbre de 15 à 18 mètres de haut, à rameaux cylindriques et lisses. Feuilles (fig. 8, 9 et 21) verticillées à l'état jeunes et alternes à l'état adulte, ovales, arrondies ou très peu atténuées à la base, entières, lisses, acuminées au sommet qui porte un long mucro, nervation arquée. Ces feuilles plus longues et plus larges que celles du *C. acuminata* sont portées par un pétiole également plus long mesurant 5 cm. au plus et non pourvu d'un épaississement au point d'insertion avec le limbe comme cela se produit dans *C. acuminata.* Les jeunes feuilles sont recouvertes d'un feutrage de poils stelliformes qui tombent de bonne heure. Fleurs en cimes terminales ou axillaires (fig. 21), pauciflores, polygames, de couleur blanc verdâtre. Pédoncules floraux de 1 cm. de long, cylindriques, plus courts que les pétioles foliaires, couverts comme le calice et les organes reproducteurs de poils stellaires brun marron. Boutons floraux presque globuleux. Calice cupuliforme, mesurant

2 cm. de diamètre et 1 cm. de hauteur, pourvu d'une nervation très apparente sur la face interne, à 5 ou 6 divisions profondes dont les lobes sont ovales aigus (fig. 12 et 13).

Fleur mâle (Pl. III). — Colonne staminale très courte, peu apparente au fond du calice (fig. 12), portant à son sommet évasé en coupe dix anthères à loges jaunes, divergentes et superposées. On trouve quelquefois au centre des fleurs mâles, dans la cupule formée par le cercle staminal, les vestiges d'un appareil femelle qui avorte ne laissant que la trace de cinq petits carpelles peu apparents. *Floraison sur les branches ayant trois périodes de végétation* (Dibowsky).

Fleur hermaphrodite (fig. 13 et 14. Pl. III). — Ovaire formé de cinq carpelles très velus sur toutes leurs parties, terminés supérieurement par cinq stigmates charnus et dorsaux (fig. 14), recouvrant largement le sommet de l'ovaire; à la base de ce dernier organe, on voit dix étamines en couronne à deux loges divergentes et superposées, jaunes. Chaque carpelle renferme, sur la suture ventrale, deux rangées verticales d'ovules anatropes (fig. 15 et 16): cinq styles carénés, charnus et réfléchis. A la maturité, quelques carpelles avortent, il s'en développe deux ou trois qui deviennent des follicules à péricarpe ligneux et très mucilagineux, supportés par des pédoncules très épais et terminés à leur partie supérieure par *un rostre très accusé* (fig. 22 et 23). Chaque fruit contient une seule série de graines pourvues d'un testa dur, épais et parcheminé, attaché à un funicule cupuliforme. Au-dessous de ce testa très fibreux on trouve des cotylédons, au moins au nombre de quatre, et présentant des incisions qui, partant du point radiculaire, sont très prononcées et s'étendent jusqu'au milieu au moins de la longueur des cotylédons (fig. 24).

Le *Cola Ballayi* qui, par sa structure florale, se rapproche du *C. acuminata* R. Brown, espèce avec laquelle les auteurs l'ont confondu jusqu'ici sous le nom de variété β (d'après Masters, in *Flora of trop. Af.* d'Oliver, T. I, p. 221), est la forme qui domine au Gabon, au Congo, à St-Thomas, etc., et qui y fournit, par ses graines, la *noix de Kola* du Gabon-Congo. Il est fort peu probable que le *C. acuminata* soit spontané dans ces régions où je l'ai vainement fait rechercher. Je serais porté à considérer le *C. acuminata* comme propre à l'hémisphère Nord de l'Afrique chaude et le *Cola Ballayi* comme spécial à l'hémisphère Sud du même continent. Mais, outre cette localisation géographique pour chaque espèce, il existe entre ces deux formes des caractères suffisants pour justifier une distinction spécifique : dans la fleur du *Cola Ballayi*, les dimensions et les couleurs du calice, l'état du stigmate bien distinct; dans le fruit, l'état très rostré du follicule, le testa dur et carthacé des graines, la division des cotylédons, enfin l'épaisseur considérable et la longueur du pédoncule; dans les feuilles de *Cola acu-*

minata, le mucro moins développé, les dimensions moins considérables de la feuille et surtout du pétiole, le limbe moins atténué à la base. Tous ces caractères, joints aux faibles dimensions des graines et à leur pauvreté en principes actifs : *caféine* et *rouge de Kola* (Kolanine), sans oublier le mode de germination si différent dans les deux graines et la disposition des feuilles, d'après les observations de M .Cornu, me portent à admettre comme légitime l'espèce créée mais non décrite jusqu'ici par le savant professeur du Muséum qui l'a dédiée à M. Ballay, gouverneur de la Guinée française, premier introducteur de ce végétal en France (Serres du Muséum de Paris).

II. — Graines substituées ou mêlées a celles du Kola.

Plusieurs graines sont employées par les nègres aux lieu et place du Kola vrai ou substituées par les indigènes au vrai Kola dans le but de l'adultérer. Nous venons de voir déjà que plusieurs de ces graines proviennent de végétaux du genre *Cola*. Mais il en est quelques autres qui n'appartiennent même pas à la famille des Sterculiacées, telles sont celles du *Kola mâle* ou *Kola bitter* et du *Kanya*. La première est employée aux lieu et place du vrai Kola par les nègres, la seconde n'est qu'un objet de fraude sans valeur : elles appartiennent aux Guttifères.

Depuis, en effet, que les graines de Kola sont devenues l'objet d'un commerce sérieux d'importation en Europe, elle arrivent dans nos ports mêlées le plus souvent à un certain nombre de ces semences sans valeur qui constituent une véritable adultération de la marchandise. Il est donc de la plus haute importance de les connaître à fond : et j'ai cru devoir en donner l'histoire aussi complète que possible afin d'en rendre la reconnaissance facile. Ce chapitre est, du reste, entièrement nouveau et résulte de mes travaux en collaboration avec M. Schlagdenhauffen sur un sujet qui n'a jamais été traité jusqu'ici.

1. Kola male ou Kola bitter (*Garcinia Kola* Heckel). — A côté du Kola vrai dont l'étude historique vient d'être longuement tracée, nous devons donc placer au premier rang celle non moins intéressante du *Kola bitter* ou *faux Kola* ou *Kola mâle*, dont l'origine et l'histoire n'ont été connues d'une manière complète

que par nos travaux (1). Nous-même, dans notre communication à l'Académie des sciences du 20 mars, trompés par de fausses indications et des échantillons botaniques incomplets, l'avions attribué d'abord à un *Sterculia*. C'est une erreur sur laquelle je suis revenu déjà dans les *Kolas africains* (1884, p. 24).

Habitat. — La seule indication, bien que très vague, fournie par les traités spéciaux sur le Kola mâle est la suivante due à Oliver ; elle termine (*loc. cit.*) sa description du *Cola acuminata* : « Le Kola-bitter de Fernando-Po est le produit de quelques arbres appartenant aux Guttifères. » Sur cette donnée, j'ai demandé sur plusieurs points de la Côte Occidentale africaine, la plante du Kola-bitter, et je n'ai pu jusqu'ici obtenir que des spécimens de tiges, feuilles et fruits, avec une quantité suffisante de graines pour en permettre une analyse complète. Ces échantillons bien étudiés m'ont conduit à une certitude absolue sur l'origine vraie de ces semences, qui remplacent souvent auprès des nègres celles du vrai Kola. La fleur, il est vrai, m'a fait défaut jusqu'ici, mais je puis aisément suppléer aux données que son examen pourrait me fournir. Tous les spécimens qui me sont venus de la côte, depuis Sierra-Leone jusqu'à Whydah, se ressemblent absolument, ce qui me porte à admettre que le végétal qui fournit ces graines est partout le même et ne se rapporte pas, comme le veut Oliver, à plusieurs arbres de la famille des Guttifères. Je vais donner la description de ce végétal, d'après les feuilles et les fruits.

Description. — C'est un grand arbre de taille variable (de 3 à 6 mètres de haut), ayant, à la base des rameaux, des feuilles très développées et très réduites à l'extrémité des mêmes rameaux. Le limbe des grandes feuilles mesure 0m30 de long sur 0m17 de large, le pétiole relativement court, n'a que 0m03 : dans les feuilles de l'extrémité des rameaux, ce même pétiole mesure 0m15 et le limbe 0m125 de long sur 0m05 de large. Ce limbe est ovale, dilaté un peu vers la base et terminé au sommet par un mucro très accusé. La nervure médiane très apparente à la face inférieure de la feuille donne

(1) Heckel et Schlagdenhauffen. — « *Des Kolas Africains* ». — Paris 1884, p. 33.

à droite et à gauche des nervures latérales qui s'en détachent à angle ouvert (presque droit) et en disposition pennée. Ces feuilles d'un vert très accusé à la face supérieure et grisâtre à la face inférieure, sont recouvertes par un épiderme très lisse luisant, portant lui-même sur les deux faces des glandes pluricellulaires d'un aspect fort ornemental. Ces feuilles sont opposées, privées de stipules. Les fleurs mâles et femelles me sont inconnues. Le fruit est une baie du volume d'une petite pomme, à épiderme rugueux recouvert complètement sur toute sa surface de poils âpres, à parois cellulosiques fortement cuticularisées, très résistants, aigus et de forme variable. Il offre de trois à quatre loges, à cloisons non apparentes, contenant chacune une graine volumineuse, ovale, cunéiforme, dont la face externe est arrondie et la face interne anguleuse. (Pl. I, fig. 9 et 10). Cette graine est recouverte d'une pulpe très abondante d'une couleur jaunâtre, de saveur aigrelette, qui est un véritable arille très adhérent au péricarpe et aux enveloppes séminales de la graine. Cet arille est formé de poils longs hyalins et portant des macules jaunes, réunis en masse; ils forment l'ensemble de la pulpe. Le fruit porte sur ses deux pôles : 1° à la base, le calice persistant encore adhérent au pédoncule et formé de quatre sépales en croix dont deux externes plus grands et deux internes plus petits, les uns et les autres couverts de poils semblables à ceux de l'épicarpe.

On trouve souvent la corolle persistante aussi et formée de quatre pièces pétaliques en croix, plus longues que celles du calice, mais aussi plus étroites, et non pourvues de poils durs et acérés; 2° au sommet, le stigmate persistant aussi, divisé en quatres lobes et ombiliqué au centre : sa surface supérieure est couverte non de tubercules ou de poils âpres, mais de papilles bien développées. Ce végétal, d'après les renseignements de M. Vohsen, représentant de la Compagnie Occidentale d'Afrique et du Sénégal (déjà cité), se trouve, sur toute la côte, mêlé au *Cola acuminata*, dont il partage les conditions d'existence; seulement il y est moins répandu. Je propose de le nommer *Garcinia Kola*, en raison de l'application spéciale de ses graines en Afrique, où elles sont employées de la même façon que celles du *Cola acuminata*. Par ses caractères connus.

ce végétal se rapproche beaucoup du *Garcinia Morella* Desr., qui, comme on le sait, est essentiellement asiatique.

Matière médicale. — La seule partie de la plante qui nous intéresse est la graine. Celle-ci, dégagée de son arille, nous présente trois faces dont une convexe (Pl. I, fig. 9) et deux autres planes (Pl. I, fig. 10); la première regarde l'extérieur du fruit, les deux autres l'intérieur de la loge ; sur la ligne d'intersection de leur plan se présente le point hilaire. Un épisperme jaune abricot recouvre cette graine, il est formé de deux enveloppes dont l'externe est sillonnée de faisceaux fibro-vasculaires très apparents. Au dessous, on trouve un gros embryon macropode (caractère du groupe) dépourvu de cotylédons, qui constitue la matière médicamenteuse et bromatologique. Cet embryon est d'une couleur blanc jaunâtre (1). Il offre sur toute sa surface des dépressions multiples (Pl. I, fig. 9), son tissu est dense et serré, plus encore que celui du vrai Kola ; il croque sous la dent. Il est constitué par une masse compacte d'un tissu cellulaire très homogène, interrompu de distance en distance par des poches sécrétrices gorgées de résine, qui en remplissent ou non tout le calibre (Pl. I, fig. 11 *mr*). Ces vaisseaux résineux ont du reste des dimensions très diverses dans les différents points de cet embryon. Les cellules qui composent l'embryon sont pleines de grains de fécule de dimensions plus considérables que ceux du vrai Kola ($0^{mm},28$ de long sur $0^{mm},17$ de large), mais de forme à peu près semblable (Pl. I, fig. 8). Quant à l'épiderme dépourvu entièrement de stomates, comme on devait s'y attendre en raison de la nature même de l'embryon macropode, il n'offre rien qui mérite d'être signalé.

Lorsqu'on mâche les graines de Kola-bitter, on perçoit une saveur fortement amère, astringente et aromatique tout à la fois, mais qui est bien différente de celle du vrai Kola : par son goût aromatique, cette saveur se rapproche un peu de celle du café vert. C'est ce goût que recherchent les nègres dans le Kola mâle, quand ils se livrent à la mastication de cette drogue, et il est digne de remarque que, son usage n'étant suivi d'aucune excitation notable

(1) Quand ces graines ont séché, elles deviennent dures et résistantes comme du bois : aussi est-ce toujours à l'état frais qu'elles sont consommées, soit comme médicament, soit comme masticatoire agréable.

ni d'aucune anti-déperdition de force, ils n'en arrivent pas moins à trouver le Kola-bitter aussi agréable que le vrai Kola et le paient un prix à peu près égal sur toute la côte occidentale. Partout ailleurs, c'est-à-dire dans le centre du Continent, où il ne pousse pas plus que le vrai Kola, il est, dit-on inconnu, et l'importation ne l'y introduit jamais. Je dois cependant à la bienveillance de M. G. Ad. Krauss, intrépide voyageur et naturaliste allemand, qui a exploré le Niger (1884-mars), des renseignements qui contredisent cette opinion. Je les transmets ici textuellement, en raison de leur authenticité et de leur valeur : « On trouve presque toujours à Tripoli des Kolas mâles » (*Namizin goro* en Haoussà) dont le prix est, si ma mémoire ne » me trompe pas, de 10 centimes la pièce environ. On trouve, en » outre, de vrais Kolas séchés et coupés en deux. On ne vend pas de » vrais Kolas frais; je n'en ai reçu qu'une fois en présent après » l'arrivée d'une caravane de l'intérieur. Tous les négociants du » Sahara et du Tripoli, qui vont directement dans le centre de » l'Afrique, ont adopté l'habitude de mâcher des Kolas. Pour les » conserver frais, on les met généralement dans une boîte de fer » blanc, remplie de sable, qu'on a soin de tenir humide. Maintes » fois on a tenté de planter des Kolas dans le Haoussà, mais les » jeunes arbres meurent ou arrivent rarement à la hauteur d'un » homme. On trouve dans l'Adamaoua un Kola, dont le fruit est de » beaucoup inférieur à celui du nord d'Asanta (Achanti). Parmi les » nègres, règne cette opinion, que le premier renferme deux graines » et le second cinq. »

Nous verrons bientôt, dans la deuxième partie de ce travail, que cette graine de Kola mâle doit ses propriétés à la résine, qui, renfermée dans les poches sécrétrices, donne à la semence des vertus légèrement excitantes. Cela suffit à tromper les Africains sur sa véritable valeur. Elles passent aussi pour être aphrodisiaques, mais cette vertu est plus que discutable. Enfin sa principale application consisterait, sous forme de masticatoire, à triompher toujours victorieusement des rhumes qui, évidemment, doivent être relativement bénins dans cette région torride. Voici ce que m'écrit M. Vohsen (1) à ce sujet : « Cette

(1) M. Vohsen, pendant la durée de ses fonctions d'agent général de la Cie française de la Côte Occidentale d'Afrique, à Sierra-Leone, a bien voulu me transmettre, à la sollicitation de M. Bohn, directeur de cette Cie, des renseignements utiles sur le

» graine est très appréciée dans le pays (Sierra-Leone) contre » les rhumes, et moi-même j'ai pu me convaincre de ses effets » bienfaisants presque instantanés. J'ai vu récemment un homme » enrhumé au point de ne pouvoir prononcer deux mots, être » guéri en vingt-quatre heures par les graines du Kola-bitter. » Il lui suffit d'en mâcher 4 ou 5 et d'en avaler un peu. » En dehors de cette utilisation, le Kola-bitter n'est qu'un trompe-l'œil, on le mâche, pour le plaisir de mâcher, aux lieu et place du vrai Kola.

Graine de Kanya — 2. Parmi les graines qui se mêlent le plus fréquemment à celles du Kola expédié en France, la plus difficile à reconnaître est certainement celle du *Kanya* (*Pentadesma butyracea* Don) dont nous allons faire l'examen détaillé : nous ne l'avons jamais trouvée que dans le Kola de Sierra-Leone.

Botanique. — Le *Pentadesma butyracea* Don (Gen. syst., I, 619), a été décrit par Oliver, dans sa *Flora of tropical Africa* (t. I. p. 614), de la manière suivante : « Feuilles coriaces (ou submembraneuses sur les rameaux avortés), brillantes, oblongues-elliptiques, quelquefois oblongues allongées ou oblongues-oblancéolées, légèrement acuminées ou un peu obtuses, arrondies ou en coin à la base avec de nombreuses nervures parallèles s'insérant obliquement sur la côte ou nervure médiane avec des veinules intramarginales ; elles mesurent de 0^m125 à 0^m150 de long et 0^m03 à 0^m06 de large : les pétioles ont de 0^m0012 à 0^m0014. Fleurs grandes, terminales et solitaires. Sépales intérieurs, 0^m037 à 0^m050 de long, coriaces, persistants. Phalanges staminales persistantes. Fruit irrégulièrement ovoïde, de 0^m100 à 0^m125 de long sur 0^m075 à 0^m10 de diamètre, à 3 *ou* 5 *semences* ; *péricarpe* de 0^m012 d'épaisseur, légèrement rugueux, pourvu *d'un abondant liquide graisseux jaune*, qui s'en écoule par incision ; semences de 0^m037 à 0^m050 de long sur 0^m025 à 0^m037 de large. — Guinée supérieure, Sierra-Leone (Don ? Dr Kirk ?) — Rivière Nau, Afrique tropicale occidentale (Mann) — Niger, les feuilles seulement, d'après Barter. C'est l'*arbre à beurre et à suif* de l'Afrique occidentale. »

Kola vrai et le *Kola Bitter*, je tiens à l'en remercier ici publiquement, ainsi que M. Bohn, dont la bienveillance ne m'a jamais fait défaut.

Nous avons pu nous procurer des fruits mûrs de ce végétal, ainsi que des rameaux adultes et des feuilles, le tout provenant des environs de Sierra-Leone (île de Rotombo), et il nous est permis, d'après ces échantillons que nous avons reçus en très grand nombre et en très bon état, de rectifier ou de compléter, dans quelques-uns de ses points, la diagnose ci-dessus, qui est incomplète et erronée tout à la fois. Nous avons souligné dans cette diagnose d'Oliver, intentionnellement, les points qui sont certainement entachés d'inexactitude. Nous allons donc reprendre, en la rectifiant et en la complétant, cette description du botaniste anglais, dans laquelle les erreurs ne lui sont pas absolument attribuables en propre, puisque, comme on va le voir, elles ne sont que la production de celles qu'on trouve dans la description primitive de Don, que nous croyons devoir traduire ici en entier :

« *Pentadesma butyracea* (Hort. Trans. Lond. vol. V, p. 457). — » Plante originaire de Sierra-Leone, dans les régions basses. » Cet arbre atteint la taille de 40 à 50 pieds (10 à 12 mètres), » mais il fleurit dès qu'il a 20 pieds de haut. Les feuilles en » sont entières lancéolées, coriaces, lisses, brillantes. Les fruits » ont à peu près la dimension du fruit de Mammea (1) ; leur » forme est celle d'une poire renversée avec une pointe au sommet ; ils contiennent de 3 à 5 semences, grandes, anguleuses » et de couleur brune ; l'écorce du fruit est rude, grossière et » d'une couleur brun foncé. Le suc jaune graisseux, auquel ces » arbres ont emprunté leur nom vernaculaire, découle en abon» dance de l'incision ou de la rupture du fruit. Les indigènes » de Sierra-Leone le mêlent à leur nourriture, mais les colons » n'en usent point à cause de la forte odeur de térébenthine qui » le caractérise ; nous pensons que ce suc est celui qui cons» titue le *beurre indigène* vendu sur les marchés de Freetown. Les » fleurs de ce végétal sont très grandes, brillantes et proba» blement rouges. »

« Arbre à beurre et à suif (*Flor. janr. Clt.*, 1822). Arbre de

(1) C'est du fruit vulgairement appelé *Abricotier* des Antilles qu'il s'agit ici, c'est-à-dire du *Mammea americana* L. ; toutefois, il faut remarquer que ce dernier fruit est toujours plus gros que celui du *Pentadesma*, la comparaison est donc inexacte.

» 60 pieds, cultivé. Cet arbre est très difficile à transplanter, à » cause de sa longue racine pivotante, qui, une fois brisée ou » coupée, entraîne sa mort. La racine doit avoir à sa disposi» tion suffisamment de profondeur de terrain pour lui permet» tre de descendre; c'est une condition de vie ou de mort. Il » demande une forte chaleur humide pour fleurir.

» Un mélange de compost et de tourbe lui convient bien, » et des boutures bien aoûtées avec leurs feuilles adultes doi» vent probablement donner des racines dans le sable, sous » cloche, à la chaleur humide. » Ces deux descriptions ont besoin d'être complétées et rectifiées comme il suit.

Ce grand végétal de 10 à 12 mètres de haut, croît sur toute la côte Occidentale N. de l'Afrique chaude; aux environs de Sierra-Leone, il fleurit dans les mois d'avril et de mars et donne sur un fort pied de forts rameaux, qui laissent suinter par incision de leur écorce une matière résineuse peu abondante, jaune-rougeâtre, demeurant assez peu consistante après exposition à l'air. Cette résine se colle facilement aux doigts : elle est poisseuse, sans goût et sans saveur ni odeur particulière. Cette résine découle des nombreux canaux secréteurs qui se trouvent dans l'écorce. Si on pratique, en effet, la coupe transversale d'un rameau, on constate que ces canaux gorgés de résine jaunâtre, sont disséminés dans toute la région corticale (*c c' c''*, fig. 29 A), mais deviennent plus particulièrement abondants dans la zone libérienne où, du reste, leurs dimensions sont moindres. Ces canaux sont bordés de cellules secrétantes et souvent entourés d'une masse de cellules remplies d'un contenu solide formé par des cristaux d'*oxalate de chaux*. Ces canaux, du reste, ne sont pas le propre de cette plante, on les rencontre dans tous les représentants de la famille des Guttifères, à laquelle appartient *Pentadesma butyracea*.

Nous verrons bientôt que ces canaux se retrouvent dans le péricarpe du fruit, mais ils n'existent pas dans la graine qui est, par ce fait, complètement dépourvue de résine; il n'en est pas ainsi dans la graine de *Kola mâle* dont nous avons parlé antérieurement et dessiné les poches sécrétrices ni, dans une autre plante de la même famille, le *Calophyllum inophyllum* L. (Tamanou, en canaque néo-calédonien : Caï-meuou, en langue

annamite), où nous avons fait connaître l'existence de ces poches sécrétrices résineuses, dans notre travail sur l'huile et la résine de cette plante (1). La fleur, qui laisse des traces dans le fruit mûr par la persistance de ses éléments constituants (fig. 25 *c*, *p*, *e*), est grande, terminale, solitaire, brillante et à pétales rouges; les pièces calicinales sont vertes. Nous allons y revenir

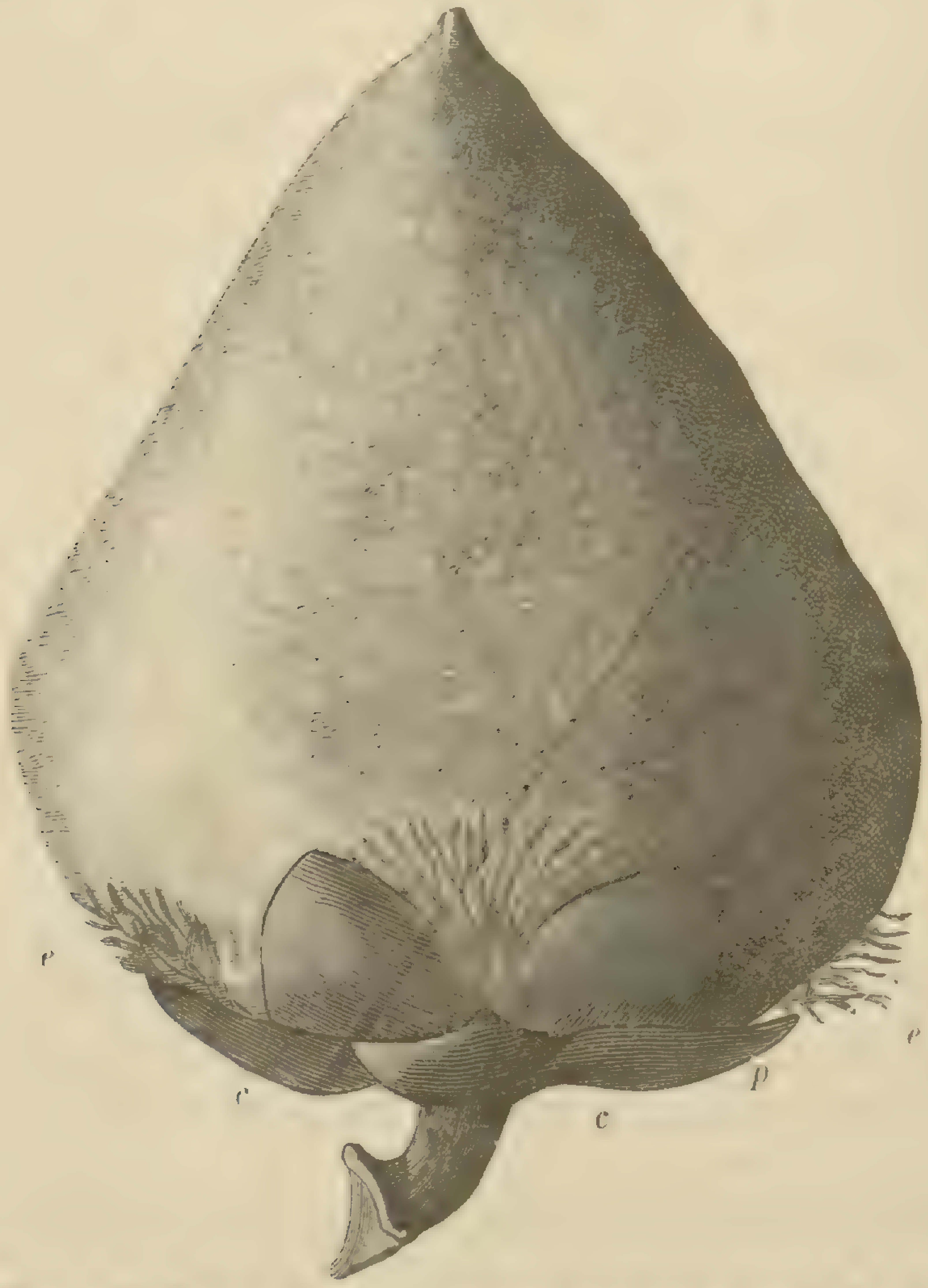


Fig. 25. — Fruit mûr du *Pentadesma butyracea* Don (1/2 gr. nat.)

en détail. Quant aux feuilles, elles sont vertes, lisses et vernies sur la face supérieure, où l'on aperçoit à peine trace des nervures, avec une côte médiane peu accusée, peu saillante. A la face inférieure, des nervures fines distantes de 2 millimètres

(1) De l'huile et de la résine de *Calophyllum inophyllum* L. (*Journal de thérapeutique* de Gubler, 1876).

l'une de l'autre et rectilignes, se détachent obliquement de la côte très saillante et se rendent jusqu'au bord en se redressant et formant une courbe légère à leur extrémité marginale. Là, elles se joignent à la nervure suivante, et cette dernière courbe, dans son ensemble, forme une ligne bordant de très près le bord du limbe foliaire. Ce dernier se termine au sommet par une pointe ou par une légère dépression (fig. 28).

Le pétiole, assez court, mesure 2 centimètres ; le limbe entier, de 12 à 13 cent. de long et 4 à 5 cent. de large. Il est à remarquer que le limbe foliaire ne s'arrête pas brusquement au pétiole, mais est décurrent sur cet organe (fig. 28), qu'il borde de deux ailes peu

Pentadesma butyracea
(1/2 grand. nat.)

Fig. 26.
Graine recouverte de son spermoderme.

Fig. 27.
Graine dépouillée de son spermoderme.

accusées. Le calice est formé de 5 sépales ovales, imbriqués, verdâtres, dont 3 internes sont plus longs que les externes (fig. 25, *c*). Entre les pétales et le verticille suivant (staminal), se trouvent alternant avec les faisceaux staminaux, qu'ils séparent, des nectaires, qui prennent un grand développement et finissent, quand le fruit est arrivé à maturité, par se subérifier : ils sont alors de la forme et du volume d'un pois, rouges et durs ; ces organes caractéristiques par leur volume, leur situation et leur consistance, ne paraissent pas avoir été signalés jusqu'ici par les auteurs, malgré l'intérêt qu'ils présentent. Les étamines (fig. 25, *e*), longues et nom-

breuses, sont réunies en cinq phalanges, courtes, légèrement aplaties. Les filets, longs et rougeâtres, sont terminés par des anthères jaunes, longues, filiformes et qui en sont le prolongement. Tous ces

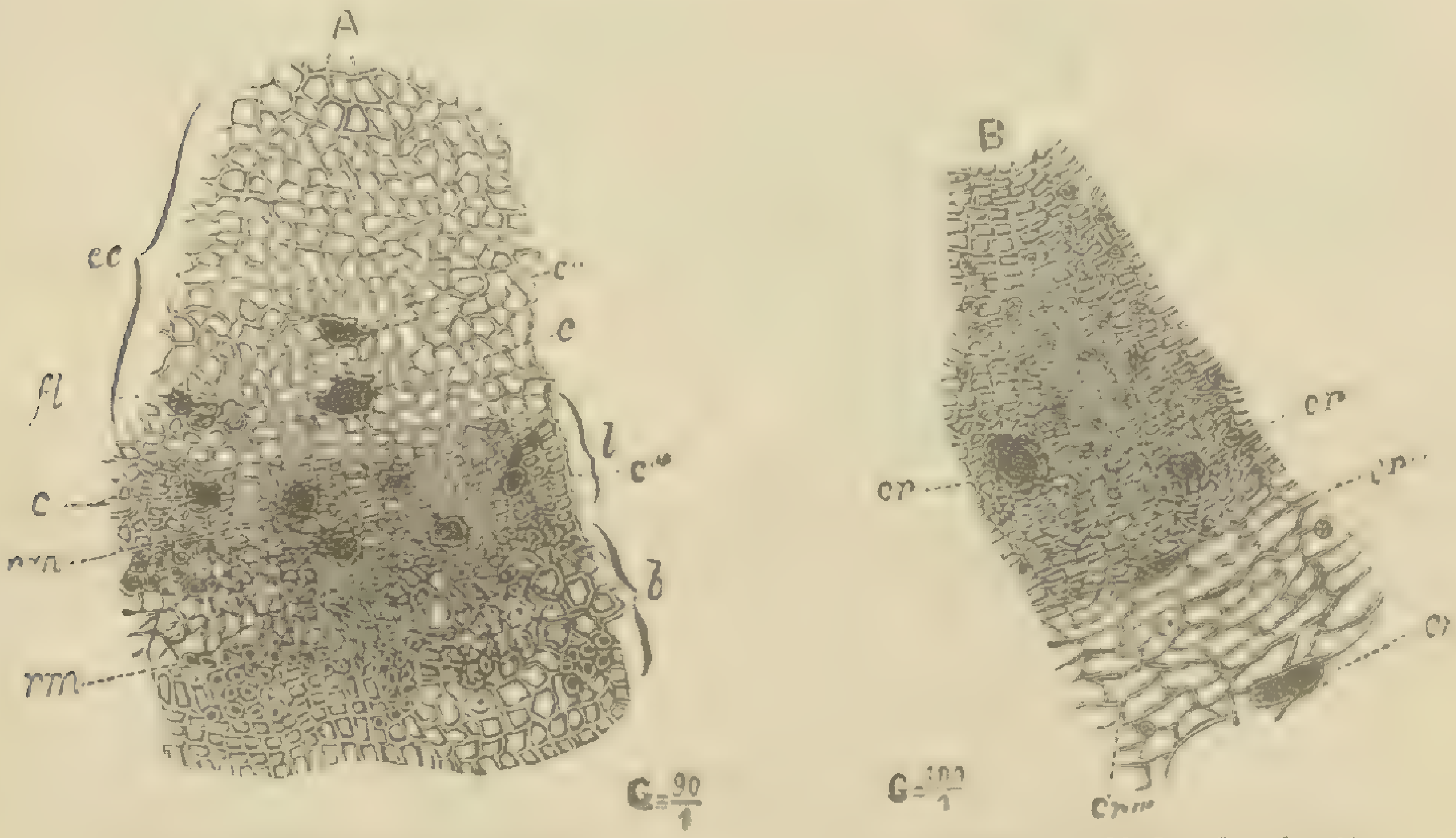
Fig. 28. — Feuille de *Pentadesma butyracea* (2/3 gr. nat.)

organes : calice, corolle et étamines, sont persistants et se retrouvent desséchés à la base du fruit mûr (fig. 25 *c*, *p*, *e*). Ce dernier suc-

cède à un ovaire pyriforme à cinq loges pluriovulées; cet organe est terminé à son sommet pointu par un style long, divisé à son extrémité en deux lobes stigmatiques linéaires : le style et les stigmates sont caducs, ils ne persistent pas à la maturité.

Le fruit est une capsule (et non une baie) pourvue d'un péricarpe dur, très résistant à maturité et parcouru dans toute son épaisseur de nombreux canaux sécréteurs résineux, qui laissent transsuder, par les ruptures accidentelles de l'épiderme, une résine rougeâtre, abondante surtout autour du point d'insertion du fruit sur le pédoncule épaissi (1). Cette résine

Fig. 29. — *Pentadesma butyracea.*



Coupe radiale de l'écorce. Coupe radiale du fruit.

(1) Si on fait une coupe de ce péricarpe, on trouve (fig. 29 B) qu'il est constitué d'abord par zone de cellules un peu épaisses, mais sans espaces intercellulaires, et interrompues par de nombreuses cellules fibreuses isolées ou groupées par deux ou trois ; dans cette zone se trouvent des canaux résineux (*cr*, *cr'*, fig. 29 B) en grand nombre, assez volumineux, bordés de cellules sécrétantes. Au-dessous, et formant la paroi interne du péricarpe, on voit une zone, moins épaisse, composée de cellules collenchimateuses, sans contenu spécial, et interrompue également par des cellules plus développées et remplies de résine (*cr*, *cr'*, *cr''*, fig. 29 B), quelques fibres se voient dans cette zone, mais en bien plus petit nombre que dans la prédédente : elles sont plus grosses.

Cette constitution peut être rapprochée de celle des rameaux, où abondent aussi les canaux résineux. Si on pratique une coupe dans un de ces rameaux anciens, on trouve une zone corticale épaisse (*ec*, fig. 29 A) interrompue par deux cercles concentriques de gros canaux résineux comparables à ceux de la partie extérieure du péricarpe (fig. 29 A, *c'*, *c''*). Cette zone comporte, à

provient de nombreux canaux sécréteurs dont le péricarpe est parcouru dans toute son épaisseur. C'est sans doute l'épanchement de ce liquide résineux résultant d'une incision des parois du fruit, qui a pu laisser croire, comme l'affirment les descripteurs (Don, Oliver), à l'existence d'un suc jaune, graisseux. Nous verrons dans la partie chimique de cette étude que l'analyse la plus minutieuse n'a pu révéler la moindre trace de corps gras dans les parois dures du fruit. Cette capsule renferme, groupée au centre, une masse compacte réunie par les placentaires et contenant non pas de 3 à 5 graines, mais depuis 3 jusqu'à 9 et 10 semences parfaitement développées. Ces semences sont enveloppées d'un tegmen qui fait suite au placenta (fig. 26). Dépouillées de cette tunique lâche et peu résistante, elles mesurent de 4 à 4 centimètres et demi de long sur 1 à 2 centimètres de large (fig. 27). Leur couleur est brun-chocolat, leur surface est rugueuse ; elles sont dures et formées par un embryon macropode dépourvu d'albumen et de cotylédons. Leur constitution est graisseuse (1).

Ces graines sont particulièrement intéressantes, en ce qu'elles renferment dans leurs tissus la matière grasse nommée *Beurre de Kanya* par les auteurs, et que, d'autre part, elles servent depuis quelque temps à sophistiquer le Kola. Elles revêtent en effet, par leur forme et leur couleur, l'apparence d'une graine de Kola desséchée : leur constitution graisseuse peut seule mettre sur la trace de la fraude, à moins qu'un œil

son extrémité interne, des faisceaux de fibres ligneuses (fig. 29 A, *fl.*). Le liber épais et parcouru par les prolongements très apparents des rayons médullaires, comporte aussi deux cercles concentriques de canaux résineux très rapprochés ; ceux de la première rangée, plus développés que ceux de la deuxième (la plus interne) alternent avec les derniers. Ils sont, les uns et les autres, bordés par des cellules sécretantes.

(1) Quant à l'aire de dispersion du *Pentadesma butyracea*, il serait difficile de la fixer avec nos connaissances actuelles. Il est très probable néanmoins qu'en dehors des localités (Guinée Inférieure) indiquées par Oliver dans sa « Flore de l'Afrique tropicale », il existe sur un grand parcours de toute la côte Occidentale d'Afrique et jusqu'au Gabon, où le produit graisseux de ces graines, comme nous allons le voir, serait connu et utilisé. Ce végétal existe même vraisemblablement sur la côte Orientale du même Continent africain, puisque l'échantillon de graisse de ce nom, existant à la Faculté de médecine de Lyon, est indiqué comme originaire de Zanzibar. (Cauvet, *Nouveaux éléments de matière médicale*, T. II, p. 275. — Paris 1887.)

exercé ne la reconnaisse au caractère suivant : les graines de *Pentadesma* forment une masse entière sans solution de continuité, tandis que les semences de Kola, même sèches, *conservent autour du point radiculaire, très facile à déterminer, un rayonnement, constitué par trois à cinq* lignes, dont deux plus longues forment la commissure des cotylédons. Elles sont la trace de trois à cinq incisions que portent les cotylédons à leur base, c'est-à-dire à leur point d'insertion sur le corps embryonnaire.

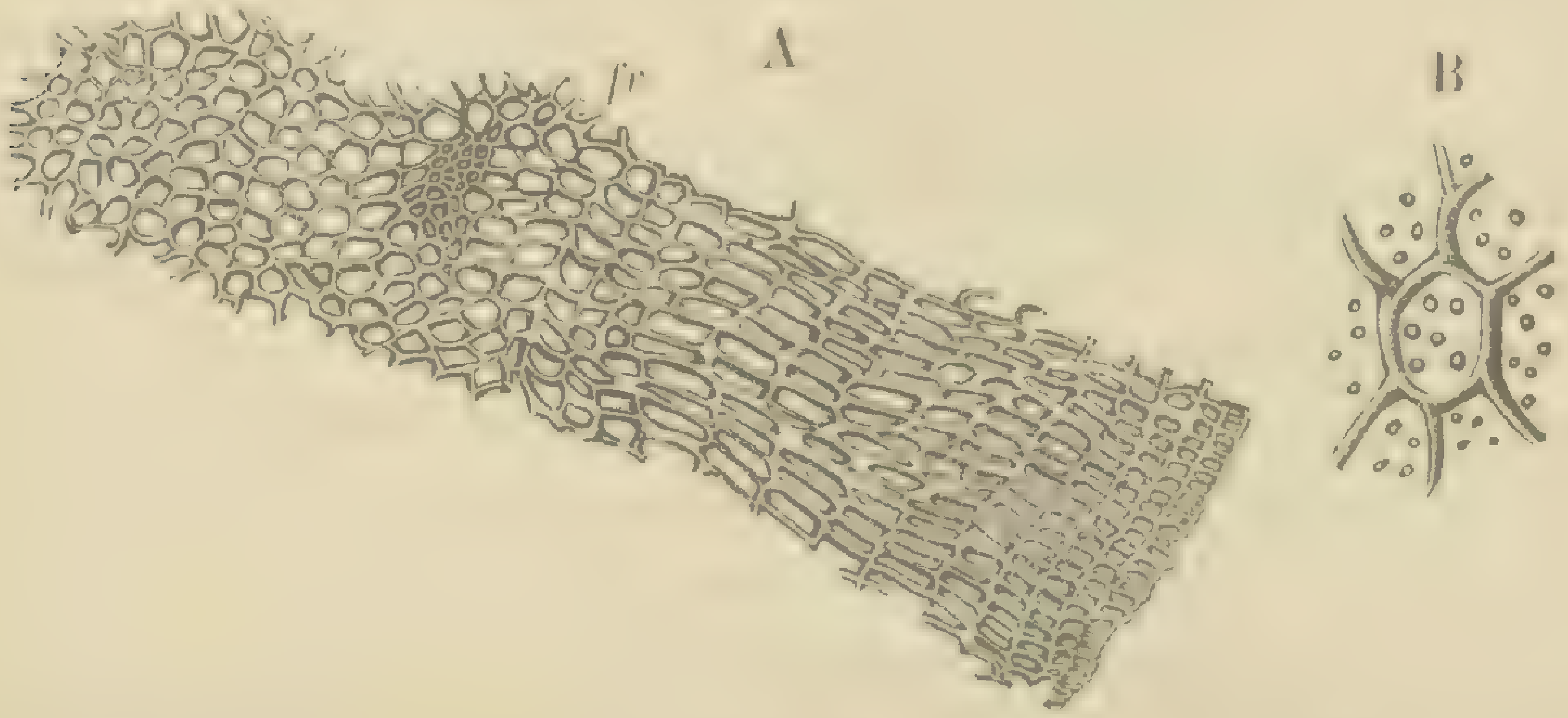


Fig. 30.
Graine de *Pentadesma butyracea*. — A Coupe transversale traitée par l'éther ; B Cellule grasse isolée.

L'histologie va nous permettre aussi de reconnaître aisément ces graines et de les différencier nettement de celles du *Cola acuminata*. Si on fait une coupe à travers la graine de *Pentadesma* (fig. 30 A), on trouve qu'elle est constituée par un tissu assez uniforme de cellules, d'abord petites à la périphérie, puis de plus en plus allongées transversalement, et enfin plus petites au centre. Ce tissu est interrompu par des faisceaux fibrovasculaires (fig. 30, A, *fr*), mais il manque absolument de canaux résineux. Le contenu cellulaire est entièrement graisseux, et les corpuscules gras y sont assez peu développés (fig. 30, B). Ce corps gras forme le *beurre de Kanya*, nommé aussi, d'après G. Pennetier (Leçons sur les matières premières organiques, p. 756, 1881), ***Oddjendjé***, au Gabon (1).

(1) Au sujet de l'emploi de cette matière grasse par les indigènes du Gabon, feu M. Pierre, directeur du Jardin d'essai de Libreville, mon regretté correspondant, m'écrivait, il y a six mois, ce qui suit : « L'Oddjendjé est peu, si ce n'est point du tout employé en ce moment par les indigènes. Il y a bien d'autres corps gras dans le Congo français. »

Ce beurre de Kanya n'est guère connu que par ce qu'en dit Cauvet (*Nouveaux éléments de matière médicale*, t. II, p. 275; Paris, 1887), qui l'a décrit d'après un échantillon existant dans le droguier de la Faculté de Médecine de Lyon et provenant d'Angleterre, par l'intermédiaire de M. Chantre. Celui-ci, probablement, le tenait de Holmes. Ce qu'il y a de certain, c'est que, jusqu'ici, aucun traité didactique de matière médicale n'en a parlé en dehors de Cauvet et de Pennetier qui, tous deux, l'attribuent au *Pentadesma butyracea*.

Nous n'avons pu, jusqu'ici, nous procurer ni de Sierra-Leone ni du Gabon le beurre de Kanya en pain, nous ne pouvons donc ni confirmer ni infirmer la description qu'en donne Cauvet, d'après l'échantillon dont il a pu se servir et qui avait été envoyé au Muséum de Kew par le Dr Kirk. Mais nous avons eu en main une assez grande quantité de graines de ce *Pentadesma*, pour pouvoir en extraire le corps gras et en faire une analyse complète. Elle était nécessaire, car quelques erreurs se sont glissées dans l'examen analytique de ce produit fait par MM. Jacquet et Barbarin, élèves de feu le professeur Cauvet, de Lyon, les seuls auteurs qui se soient occupés de la constitution chimique de ce corps gras. Nous pourrons donner aussi une analyse élémentaire de la graine et du fruit de *Pentadesma butyracea*.

Nous avons le regret de ne pouvoir fournir aucun renseignement sur le procédé qu'emploient les nègres africains pour extraire ce corps gras de la graine, seul organe de la plante qui le contienne. Mais il est fort présumable que pour ces semences, comme pour celles du *Butyrospermum Parkii* (arbre à Karité), qui donne le *beurre de Galam*, le moyen d'obtention, fort simple, consiste à piler les graines et à les faire bouillir dans l'eau. On recueille ensuite le corps gras, qui nage à la surface du liquide chaud ou froid (1).

Partie chimique. —

A. *Graines.* — Le poids des graines est de 9 à 14 grammes, soit en moyenne 11 gr. 50.

1. *Dessiccation.* — Soumise à l'étuve, à la température de

(1) A ce sujet, voir dans *La Nature* (de Tissandier), mon article intitulé : « Le Bassia Parkii et ses produits », nos des 24 oct. et 28 nov. 1885.

105 degrés, la graine perd 5 gr. 242 de son poids. Cette différence tient à l'eau hygrométrique.

2. *Traitement au chloroforme.* — Le traitement des graines pulvérisées par le chloroforme, dans un appareil à déplacement continu, fournit un liquide légèrement jaune qui, soumis à l'évaporation, présente l'aspect et les caractères d'un corps gras.

La matière, débarrassée de son dissolvant par distillation, est blanc-jaunâtre. Le microscope permet de reconnaître un enchevêtrement de cristaux fins.

Le composé se ramollit entre les doigts. Il commence à fondre à 36 degrés, mais la fusion n'est complète qu'à 40 degrés.

Il se dissout totalement dans 100 volumes d'alcool à 95 degrés. Le liquide se trouble de nouveau à froid et laisse déposer des cristaux aiguillés, dont le point de fusion est le même que celui du corps gras primitif. La solution alcoolique est fortement acide au papier de tournesol, ce qui indique, contrairement à ce qui se passe dans beaucoup d'autres corps gras naturels fraîchement extraits, la présence d'un acide libre. Cet acide, ainsi que nous nous en sommes assurés, est de l'acide stéarique.

L'action de la potasse ou de la soude caustique à l'ébullition, fournit un savon qui, décomposé par l'acide chlorhydrique, donne 71 pour 100 d'acide gras. La masse blanche solide, qui surnage sur l'eau, lavée, complètement desséchée, puis reprise par l'alcool, fournit des cristaux aiguillés, qui, après plusieurs cristallisations, présentent tous les caractères de l'acide stéarique, même aspect cristallin et même point de fusion à 69°1.

Les eaux mères fournissent, après concentration, une seconde portion de cristaux, facile à purifier comme les premiers.

Les dernières liqueurs qui ne cristallisent plus sont saturées par le carbonate de soude sec. On évapore à siccité et l'on reprend par l'alcool. Le liquide alcoolique est évaporé à son tour, puis repris par l'eau. Ce nouveau savon à réaction alcaline est traité par l'acétate de plomb légèrement acidifié par l'acide acétique. On obtient un savon plombique qu'on lave, dessèche et reprend ensuite par l'éther bouillant qui dissout l'oléate de plomb et laisse le stéarate insoluble.

Sur 39.50 d'acide gras mis en expérience, on retire 10,23 d'oléate de plomb, soit 25.80 pour 100. Or, comme 10 grammes d'oléate correspondent à 7,343 d'acide oleique, il s'ensuit que les 25 gr. 80 d'oléate indiquent 18 gr. 35 d'acide oléique dans le mélange; le poids de l'acide stéarique est donc de 81 gr. 65 pour 100.

La composition du corps gras du Pentadesma peut donc être représentée par :

Acide oléique	18,35 pour 100
Acide stéarique	81,65 —

Le corps gras ne renferme donc pas de palmitine, puisque les acides gras cristallisés, obtenus par décomposition du savon potassique ou sodique à la suite d'opérations partielles, n'ont jamais fourni de produits dont le point de fusion fût supérieur à 69°,1.

Le corps gras brut tel qu'il résulte de l'épuisement par le chloroforme a été traité par l'eau bouillante, puis par l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. Les liquides dans l'un et l'autre cas ont été évaporés à siccité, puis le résidu soumis à l'action de l'eau de chlore et de l'ammoniaque, de l'acide azotique et de l'ammoniaque, de l'eau bromée et de l'ammoniaque. Le produit d'évaporation dans chacun de ces cas n'a pas fourni trace de coloration rose ou violacée, ce qui nous permet d'affirmer l'absence de caféine. Le Kola vrai dans les mêmes conditions se comporte d'une manière entièrement différente, car l'épuisement par le chloroforme fournit une cristallisation abondante de caféine qu'on obtient à l'état de pureté à la suite d'une recristallisation dans l'eau bouillante. Les graines du *Pentadesma butyracea* examinées au point de vue chimique ne sauraient donc être confondues avec celles du *Cola acuminata*.

3. *Traitement à l'alcool.* — En épuisant la poudre, provenant de la première opération, par de l'alcool, on obtient un liquide rouge qui, après évaporation à siccité, constitue un extrait dont le poids est représenté par 7,805 pour 100. Cet extrait, repris par l'eau, ne se dissout pas entièrement. La solution aqueuse est d'une astringence excessive mêlée à un arrière-goût amer, et fournit au contact du chlorure ferrique une coloration verte très foncée. La solution chaude additionnée d'eau froide laisse précipiter une matière brune, qui n'est autre chose

qu'un produit d'oxydation du tannin et constitue, d'après Dragendorff, un phlobaphène.

Ce dépôt fortement coloré dont le poids s'élève à 6,705 pour 100 est donc constitué presque uniquement par du tannin altéré. Les eaux mères, quoique contenant encore un peu de tannin en dissolution, renferment 1 gr. 10 pour 100 de glucose, ainsi que l'atteste le dosage au moyen de la liqueur de Barreswil.

4. *Traitement à l'eau.* — Le résidu de l'opération précédente traité par l'eau bouillante fournit un extrait aqueux dont le poids = 12,415. En reprenant cet extrait par l'eau et l'essayant à la solution cupro-potassique, on obtient 3,407 de glucose. L'extrait évaporé et calciné fournit 0 gr. 139 de sels. La différence entre la somme de ces deux nombres et le poids total de l'extrait, c'est-à-dire 12,415 — 3,546 = 8,869, constitue un mélange de matières gommeuses, tanniques, colorantes et albuminoïdes. Il est facile de déceler la présence de ces divers principes à l'aide des réactifs appropriés, mais nous n'avons pas jugé à propos d'en faire la détermination quantitative.

L'extrait aqueux provenant d'une opération de 400 grammes de graines pulvérisées a été traité par la chaux, puis évaporé à siccité. Le magma calcaire a été repris par de l'alcool bouillant en vue d'y chercher la présence d'un alcaloïde. Un autre extrait aqueux provenant de 200 grammes de matière a été traité par l'acétate de plomb; après élimination de l'excès de métal par l'hydrogène sulfuré et reprise du liquide filtré, on a procédé également à la recherche d'un alcaloïde. Mais, dans l'un et l'autre cas, les résultats ont été négatifs. Deux opérations entièrement semblables, effectuées avec l'extrait alcoolique de l'opération (3), ont fourni le même insuccès au point de vue de la présence d'une base. Nous en concluons donc que la graine de ce faux Kola ne renferme pas d'alcaloïde.

5. *Incinération* — 100 grammes de graines incinérées nous donnent un poids de cendres de 2 gr. 70. Si nous retranchons ce nombre du poids total des matières extraites par les dissolvants, nous obtenons, défalcation faite de 0,139 de sel trouvé dans l'opération, le nombre 40,477 pour 100 pour poids du ligneux de la cellulose et des matières albuminoïdes insolu-

bles et 1,561 pour 100 de sel contenus dans ces matières. D'après cela nous pouvons fixer comme suit la composition de la graine de *Pentadesma butyracea*.

Eau hygrométrique	5,242	Eau	5,242
Trait. au chloroforme	32,500	Corps gras	32,500
Traitement à l'alcool	7,805	Glucose	1,100
		Tannin et phlobaphène	6,705
Traitement à l'eau	13,415	Glucose	3,407
		Tannin, matière album. et matière colorante	8,869
		Sels	0,139
Différence	42,038	Ligneux, cellulose, mat. album. insolubles	40,477
		Sels	1,561
		Total	100,000

Remarques. — 1. La graine ne renferme pas de matière amylacée. Elle contient une faible quantité de matières albuminoïdes, ainsi que l'atteste la réaction du bleu de Prusse fourni par le produit du traitement par l'eau ; la partie insoluble dans ce véhicule est constituée principalement par du ligneux et de la cellulose.

2. Les cendres provenant de l'incinération de la graine, renferment de la chaux, de la potasse, de la soude, de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique et de l'acide carbonique. Ce dernier provient évidemment de la présence d'acides organiques décomposés par la chaleur.

Sur 2 g. 70 pour 100 de cendres, le tiers est insoluble, les deux tiers, solubles. Parmi les derniers, les sulfates alcalins prédominent en même temps que les chlorures ; ils sont mêlés à des traces de phosphates, mais ne contiennent pas de chaux.

La partie insoluble dans l'eau ne contient pas traces de sulfates : elle est constituée uniquement par du carbonate et du phosphate de chaux.

Il résulte de ces recherches dont la partie chimique est due à M. Schlagdenhauffen :

1° Que le beurre de *Kanya* est bien le produit des graines et non du péricarpe du *Pentadesma butyracea* Don ; que le corps gras analysé par les élèves de Cauvet et le nôtre présentent bien les mêmes propriétés physiques et la même apparence extérieure ;

2° Que ces graines ne sauraient être substituées à celles du *Kola* (comme on tend à le pratiquer de plus en plus), sans de graves inconvénients, non qu'elles présentent le moindre degré de toxicité, mais en raison de ce qu'elles ne renferment aucun des principes du médicament précieux fourni par les semences du *Cola acuminata* R. Brown.

3° Que, partant, la sophistication par le *Kanya* doit être surveillée avec le plus grand soin par le médecin et le pharmacien.

J'ai insisté très longuement sur ce faux Kola, parce qu'il était peu connu à tous égards (botaniquement et chimiquement), et surtout parce que la multiplicité des documents que j'ai pu donner sur ses origines, sa forme et sa constitution chimique formeront (en les opposant aux mêmes notions que nous donnons sur le vrai Kola), autant d'éléments permettant de reconnaître une falsification très-commune aujourd'hui et difficile à reconnaître. J'ose dire que c'est la plus difficile d'entre celles qui se pratiquent couramment.

III. — Graines d'heritiera littoralis. — Depuis quelque temps, une nouvelle substitution s'est produite dans des Kolas frais provenant de la côte de Zanzibar, où le *Cola acuminata* a été introduit depuis vingt années avec succès. Nous trouvâmes mélangées à des semences fraîches de la variété blanche de Kola d'autres graines fraîches blanches, ayant un aspect semblable, un volume un peu plus considérable et surtout une forme géométrique un peu différente. Les graines de kola sont un peu anguleuses, celles-ci étaient orbiculaires. Nous soupçonnâmes une supercherie ou une erreur, qu'un examen attentif nous permit ensuite de reconnaître. Des graines mondées d'*Heritiera littoralis* Ait. avaient été mêlées aux graines de Kola. Cette substitution, outre l'intérêt qu'elle présentait en elle-même, soulevait dans notre esprit cette question, à savoir que *Heritiera littoralis*, appartenant à la même famille (Sterculiacées), et cette graine étant manifestement indiquée comme ayant été utilisée dans l'Inde pour l'alimentation (1), il pouvait se faire que, sans qu'on

(1). Baillon dit (*Histoire des plantes*, t. IV, p. 113) : « On assure que dans l'Inde, le fruit d'*Heritiera littoralis* est récolté comme comestible. » Le major Drury, dans *Useful plants of India*, ne parle point de cette Sterculiacée.

le sût, elle jouit des mêmes propriétés antidéperditives que le *Kola* et, dès lors, la sophistication n'existait plus, et la substitution se trouvait justifiée par des connaissances nouvelles. Ces conditions nous portèrent à faire avec M. Schlagdenhauffen l'étude complète de cette graine comme nous avons fait celle du vrai Kola et ce sont les résultats de ces recherches que nous consignons ici.

1. *Botanique.* — *Heritiera littoralis* est un grand arbre à feuilles entières propre à l'Inde, aux îles de la Sonde, aux Philippines, aux Moluques et à toutes les îles de la côte orientale d'Afrique ; on le trouve également dans le pays d'Annam, dans la région chaude de l'Australie, en Cochinchine et de l'Océanie

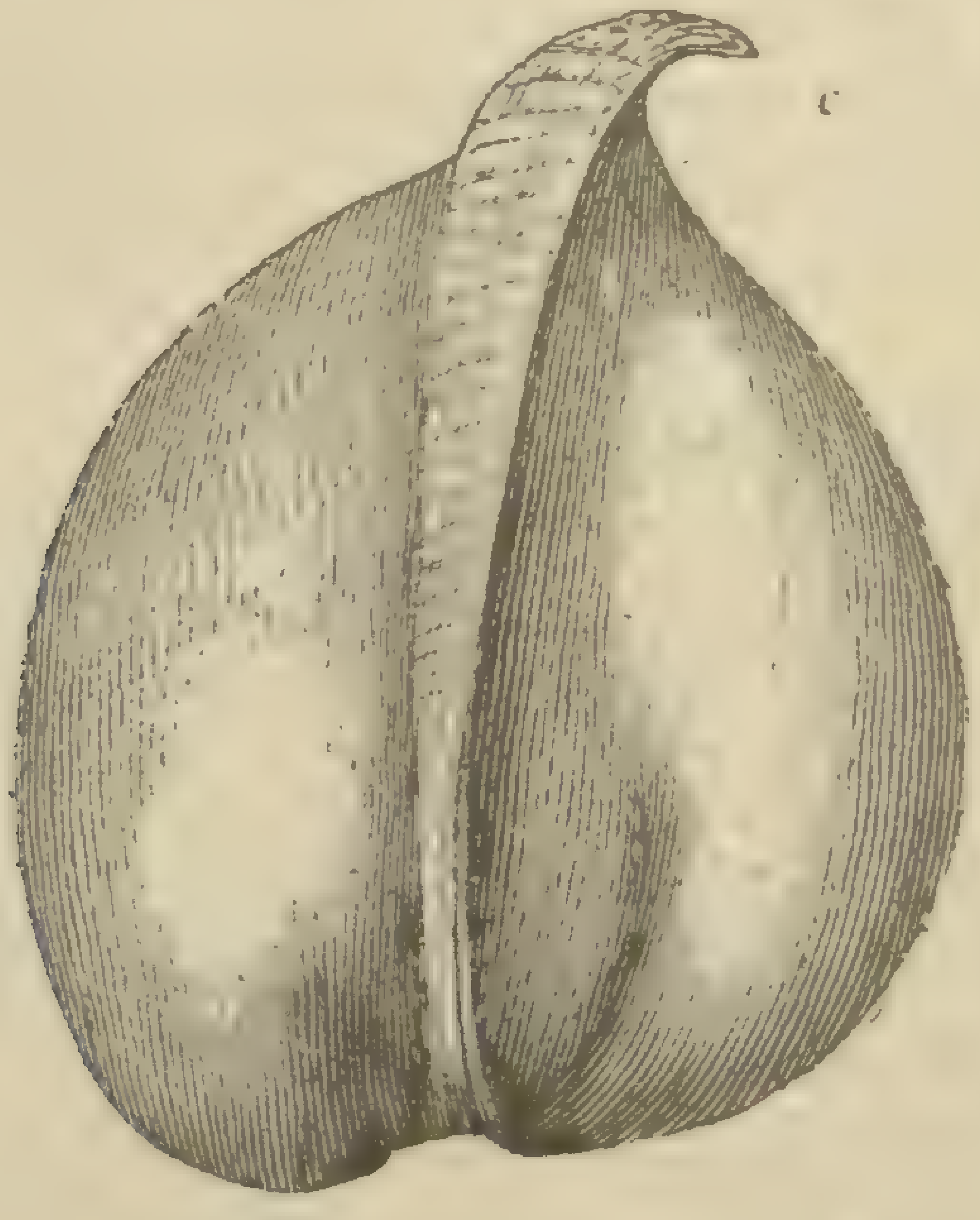


Fig. 31. — Fruit mûr d'*Heritiera littoralis* entier.

(Nouvelle-Calédonie). Les feuilles sont ovales, grandes, entières, acuminées, cordiformes à la base, penninerviées, à pétioles assez développés. Cette espèce se rencontre particulièrement sur les bords peu élevés du littoral et même dans les terrains saumâtres (1).

(1) Son bois, de couleur gris-brun, est d'une texture compacte, fine et serrée : ses qualités de solidité, de résistance et de durabilité en font un excellent bois de charpente et de construction. — L'écorce est employée dans la teinture ; sa graine est réputée tonique dans l'Inde et l'huile qu'on en extrait sert aux Indiens en frictions contre les rhumatismes. (Grisard et Van den Berghe. *Les bois industriels, etc.* — Bull. de la Soc. d'acclimatation de France, 1892).

Les fleurs unisexuées sont assemblées dans une inflorescence axillaire très développée et disposée en thyrse. Les fleurs mâles sont constituées par un unique périanthe gamophylle, campanulé, à cinq divisions aiguës. Au centre de cette enveloppe se dresse une colonne au sommet de laquelle sont insérées une douzaine d'étamines sessiles et réduites à l'anthère qui s'ouvre verticalement ; les loges anthériques sont parallèles. Dans la fleur femelle, le fond de la cupule formée par le périanthe est occupé par un réceptable qui porte cinq carpelles indépendants, lagéniformes, à sommet recourbé en dehors, et en pointe. Ces carpelles sont uni ou rarement biovulés ; à maturité, ils donnent naissance à un fruit qui est un akène ligneux et subéreux, caréné sur le dos suivant sa longueur.

Fig. 32. — Graine d'*Heritiera littoralis* vue par sa face concave et dépouillée de son spermoderme.

Si on brise ce fruit, on trouve une graine recouverte d'un épisperme papyracé couleur marron. Cette enveloppe disparue, la graine est blanche, aplatie, orbiculaire, à bords sinueux sur quelques points. Elle représente un disque d'une épaisseur de $0^m,010$ à $0^m,015$ et d'un diamètre de $0^m,04$ environ. Les deux faces de ce disque sont inégales ; l'une est concave (fig. 31) et l'autre convexe. Sur la face concave, on voit la réunion des deux cotylédons inégaux (*c* et *c'*) qui forment la graine. L'un des cotylédons *c'* n'a guère que la moitié de la dimension de l'autre qui semble le recevoir tout entier dans sa substance. Chacun de ces cotylédons est très épais et charnu. La radicule (*r*, fig. 32) se trouve placée sur

la ligne inférieure de confluence des cotylédons ; on la voit sous la forme d'une proéminence ovalo-acuminée.

2° *Matière médicale.* — La seule partie qui nous intéresse est la graine (1) dont nous venons de donner une description botanique sur laquelle nous ne reviendrons pas, si ce n'est pour dire que les semences ont un poids oscillant entre 20 et 25 grammes, ce qui correspond à peu près au poids moyen des graines de Kola fraîches, et que leur couleur blanc-jaunâtre est tout à fait celle qui caractérise les *Kolas blancs* ; que mâchée, enfin, la masse cotylédonaire a une saveur d'abord astringente, comme celle des Kolas, puis légèrement douceâtre, et enfin un peu amère. Sous ce rapport, il y aurait certainement illusion possible entre le vrai Kola et l'*Heritiera littoralis*, si l'astringence et l'amertume étaient un peu plus prononcées, et la saveur sucrée un peu moins accusée, chez ce dernier.

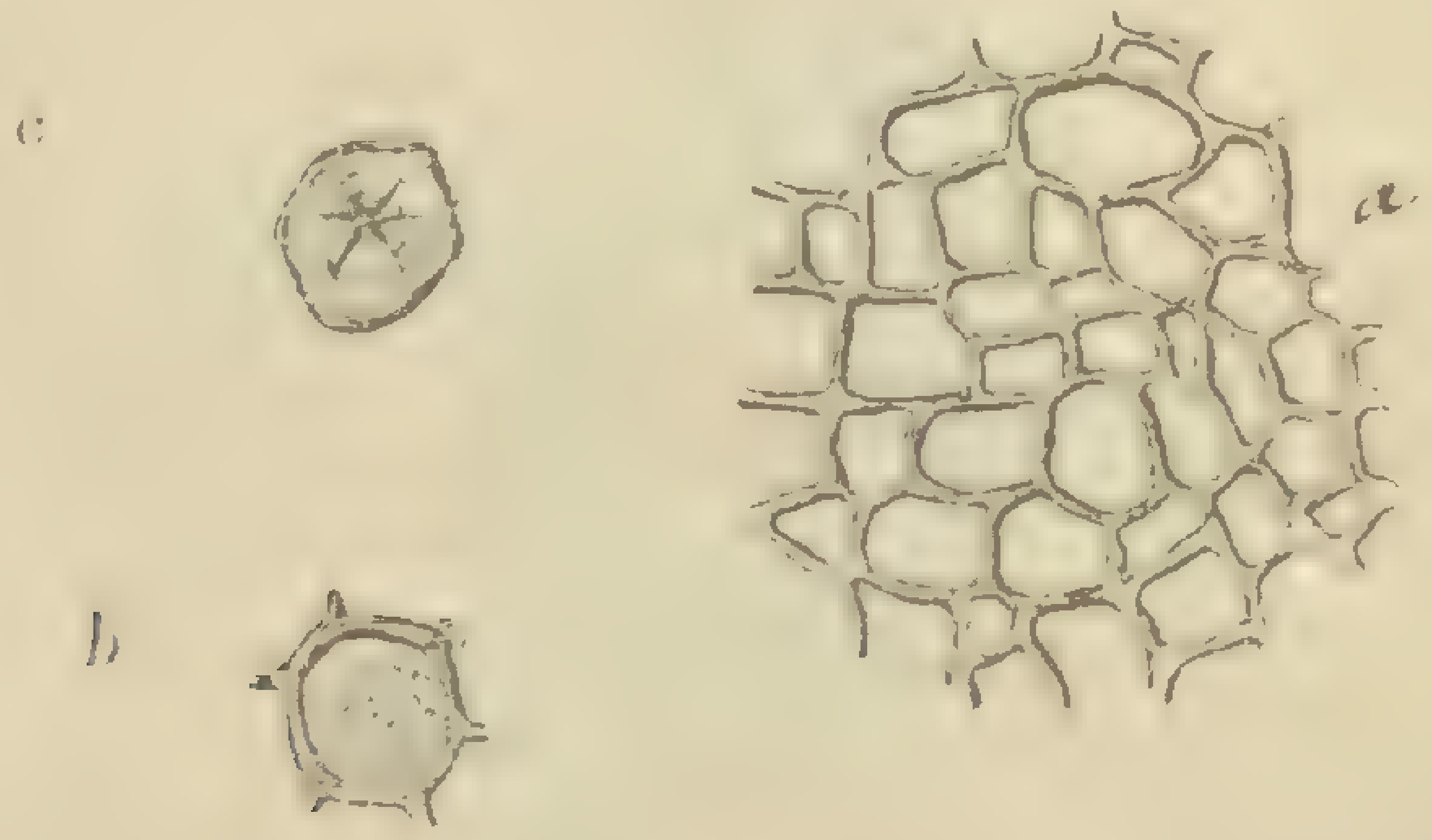


Fig. 33. — *a*, tissu des cotylédons ; *b*, cellules de *a* avec leur contenu amylacé ; *c*, grain de fécule de *b* très grossi.

Examinée au microscope, une coupe des cotylédons nous présente un tissu cellulaire homogène dont les éléments sont formés de parois cellulosiques assez épaisses (fig. 33 *a*). Ces cellules sont gorgées de grains d'amidon très petits (fig 33 *b*) qui la remplissent presque en totalité. Ces grains de fécule sont polygonaux, pourvus d'un hile rayonné et mesurent, dans leur plus grande dimension, $0^{mm}008$ de millimètre (fig. 33 *c*). Comme on le voit, si la constitution

(1) Nous trouvons, en ce qui concerne les Colonies de Nouvelle-Calédonie et de Cochinchine, dans les *Plantes utiles des Colonies françaises* de de Lanessan, l'indication et l'utilisation du bois d'*Heritiera littoralis*, pour l'ébénisterie et la menuiserie. Il n'y est pas question de l'emploi des graines.

tissulaire des graines d'*Heritiera littoralis* rappelle de loin celle des graines de Kola, le contenu cellulaire, bien qu'amylacé des deux parts, permettra de reconnaître par la forme et les dimensions du grain de fécule, ce qui appartient à l'une ou à l'autre de ces Sterculiacées. La différence est si profonde, en ce qui touche à l'amidon, qu'il serait facile de reconnaître le mélange du faux Kola, même dans des semences réduites en poudre. Nous rappelons, en effet, que l'amidon des graines de *Cola acuminata*, Pl. 1, fig. 6, est franchement ovoïde avec un hile cruciforme et que chaque grain mesure de 16 à 24 millièmes de millimètre, tandis que le grain de fécule d'*Heritiera littoralis* compte à peine 8 millièmes de millimètre dans sa plus grande longueur. Dans ces conditions, en tenant compte de la forme spéciale que revêt la graine mondée d'*Heritiera littoralis*, et des détails structuraux que nous venons de mettre à jour dans les cotylédons de cette semence, il sera toujours facile, dans tous les cas, d'en reconnaître le mélange au milieu des graines de vrai Kola, soit entières, soit concassées ou moulues.

Étude chimique. — Après ces constatations, les caractères différentiels du vrai et du faux Kola devenaient faciles à établir, mais il restait un point important à élucider. La graine d'*Heritiera littoralis*, en raison de ses affinités botaniques avec *Cola acuminata*, à cause de ses qualités gustatives si rapprochées de celles du Kola, ne serait-elle pas, comme ce dernier, pourvue de principes excitants (*caféine*, *théobromine*) qui permettraient de la ranger dans la classe des médicaments antidéperditifs ? L'analyse chimique seule pouvait nous permettre de répondre à cette question et nous y avons procédé de la manière suivante.

Pour arriver à un résultat prompt et certain, nous n'avions qu'à suivre les méthodes d'extraction de la caféine déjà employées dans l'analyse de la noix de Kola.

Nous allons indiquer brièvement les diverses opérations qui ont été faites en vue d'obtenir cette base organique, en admettant sa présence dans cette graine soit à l'état libre soit sous forme de combinaison.

A. — *Traitement au chloroforme.* — La graine mondée, préalablement desséchée à l'étuve à 100° et réduite en poudre grossière est traitée dans un appareil à déplacement continu par le chloroforme à chaud.

tissulaire des graines d'*Heritiera littoralis* rappelle de loin celle des graines de Kola, le contenu cellulaire, bien qu'amylacé des deux parts, permettra de reconnaître par la forme et les dimensions du grain de fécule, ce qui appartient à l'une ou à l'autre de ces Sterculiacées. La différence est si profonde, en ce qui touche à l'amidon, qu'il serait facile de reconnaître le mélange du faux Kola, même dans des semences réduites en poudre. Nous rappelons, en effet, que l'amidon des graines de *Cola acuminata*, Pl. 1, fig. 6, est franchement ovoïde avec un hile cruciforme et que chaque grain mesure de 16 à 24 millièmes de millimètre, tandis que le grain de fécule d'*Heritiera littoralis* compte à peine 8 millièmes de millimètre dans sa plus grande longueur. Dans ces conditions, en tenant compte de la forme spéciale que revêt la graine mondée d'*Heritiera littoralis*, et des détails structuraux que nous venons de mettre à jour dans les cotylédons de cette semence, il sera toujours facile, dans tous les cas, d'en reconnaître le mélange au milieu des graines de vrai Kola, soit entières, soit concassées ou moulues.

Étude chimique. — Après ces constatations, les caractères différentiels du vrai et du faux Kola devenaient faciles à établir, mais il restait un point important à élucider. La graine d'*Heritiera littoralis*, en raison de ses affinités botaniques avec *Cola acuminata*, à cause de ses qualités gustatives si rapprochées de celles du Kola, ne serait-elle pas, comme ce dernier, pourvue de principes excitants (*caféine, théobromine*) qui permettraient de la ranger dans la classe des médicaments antidéperditifs ? L'analyse chimique seule pouvait nous permettre de répondre à cette question et nous y avons procédé de la manière suivante.

Pour arriver à un résultat prompt et certain, nous n'avions qu'à suivre les méthodes d'extraction de la caféine déjà employées dans l'analyse de la noix de Kola.

Nous allons indiquer brièvement les diverses opérations qui ont été faites en vue d'obtenir cette base organique, en admettant sa présence dans cette graine soit à l'état libre soit sous forme de combinaison.

A. — *Traitement au chloroforme*. — La graine mondée, préalablement desséchée à l'étuve à 100° et réduite en poudre grossière est traitée dans un appareil à déplacement continu par le chloroforme à chaud.

rouge violacée en évaporant d'abord avec du chlore ou du brome et traitant le produit de la réaction par de l'ammoniaque.

Les résultats fournis par nos trois opérations successives nous autorisent donc à conclure à l'absence de la caféine libre ou combinée dans la graine d'*Heritiera littoralis.*

3. Quoique nos suppositions relatives à la présence de cette base dans cette graine, et par conséquent à l'analogie au point de vue chimique des deux graines (Kola et Heritiera) ne se fussent pas vérifiées, nous nous sommes néanmoins donné comme tâche de rechercher la nature des principes immédiats contenus dans le nouveau produit. Cette analyse a été effectuée d'après la méthode généralement suivie.

Nous ne nous arrêterons pas à la description de la forme et de la grandeur de la graine dont il a été question plus haut ; nous ajouterons seulement, comme complément, que 10 noix prises au hasard pèsent 282 gr., soit 28 gr. 2 en moyenne.

En pesant isolément le fruit et l'embryon mondé, nous avons obtenu des nombres variant du simple au double comme on peut le voir ci-dessous.

Fruit.		Cotylédons.		Noix entière. (fruit et graine réunis)	
12	gr. »	10	gr. »	22	gr. »
15	»	22	»	37	»
14	50	30	50	45	»
19	40	28	70	48	10

Il faut défalquer du poids des cotylédons celui d'une enveloppe brun clair très lâche qui se déchire souvent quand on ouvre la noix et dont l'épaisseur varie de 0mm, 1 à 0mm, 5. Cette enveloppe (tégument), ne pèse pas au delà de 0 gr. 50 à 1 gr. 20. On peut également détacher de la gousse, quoique avec assez de difficulté, sa couche interne endocarpique, d'une épaisseur de 0mm,8 à 1mm,2 et dont le poids varie entre 2 gr. 20 et 3 gr. 60.

GRAINES MONDÉES

A. — 3 grammes de cotylédons mondés coupés en tranches fines sont desséchés à l'étuve à 105°.

Ils perdent 0,345 de leur poids.

Après incinération, ils laissent 0 gr. 088 de cendres dont la perte de poids constitue le poids des matières organiques.

Les premières données nécessaires à l'analyse sont donc les suivantes :

Eau hygrométrique	0r.345 soit	11.500
Total des matières organiques . . .	2.567	89.567
Cendres.	0.088	2.933
	3.000	100.000

B. — *Traitement à l'éther de pétrole.* — Nous employons 100 grammes de poudre de cotylédons préalablement séchés à l'étuve à 105° et nous les épuisons par de l'éther de pétrole dans un appareil à déplacement continu à chaud. L'opération nous fournit un liquide jaune pâle qui, après évaporation et concentration, se présente sous forme d'une huile dont le rendement est de 6,95 0/0.

Cette huile ne se colore pas au contact de l'acide chlorhydrique et change à peine après addition d'acide azotique. L'acide sulfurique le colore en jaune et même brun foncé. L'addition d'une trace de chlorure ferrique fait apparaître une coloration violette que le chloroforme rend plus évidente.

Ces réactions de couleur appartiennent à la cholestérine et permettent de la caractériser dans un mélange. Mais pour démontrer sa présence avec certitude, il nous manque, dans le cas particulier, ses caractères cristallographiques que nous n'avons pu mettre en relief à cause de la trop faible portion de matière que nous avions à notre disposition.

L'huile se dissout en partie dans l'alcool ; sa partie soluble évaporée au bain-marie, puis incinérée avec du nitre, fournit un résidu qui présente les caractères des phosphates. Un dosage effectué avec la solution titrée d'urane, nous a permis d'y constater 0 gr. 1143 0/0 d'acide phosphorique anhydre. Nous rapportons l'origine de cet acide à la lécithine, c'est-à-dire au seul composé phosphoré actuellement connu qui jouisse de la propriété d'être soluble dans l'alcool, les corps gras et l'éther de pétrole.

Comme dernière réaction de l'huile, nous dirons encore qu'en la faisant bouillir avec de l'eau et filtrant on n'obtient pas dans le résidu du liquide évaporé, la moindre trace de cristaux aiguillés, résultat qu'il était du reste facile de prévoir d'après nos essais préliminaires et qui concorde avec ceux que nous avons cités plus haut relativement à l'absence de caféine.

C. *Traitement au chloroforme.* — Quand l'extraction à l'éther de pétrole a été faite dans de bonnes conditions, c'est-à-dire quand l'opération a été prolongée suffisamment longtemps, le chloroforme n'enlève plus rien à la matière : mais dans le cas contraire on obtient encore une certaine quantité d'huile qui jouit des propriétés que nous venons de mentionner.

D. *Traitement à l'alcool.* — En opérant l'épuisement au moyen de l'alcool bouillant, on obtient un liquide rouge et une masse poisseuse de même couleur. L'appareil étant refroidi on peut décanter le liquide sans entraîner le dépôt. Ce dernier se dissout en totalité dans l'eau.

L'évaporation des divers liquides alcooliques et aqueux fournit un extrait rouge-brun foncé, très astringent, précipitant abondamment les sels de fer, réduisant la liqueur Bareswill et incomplètement soluble dans l'eau. Les flocons bruns qui se forment à la surface aussitôt qu'on traite cet extrait par l'eau, ne constituent, sans aucun doute, pas autre chose qu'un produit d'oxydation du tannin. Ils présentent les mêmes propriétés que celles que nous avons déjà signalées à propos du rouge de Kola ou d'un autre produit mieux connu, du rouge cinchonique. La substance desséchée prend un aspect brillant ; elle se dissout dans un certain nombre de véhicules, entre autres dans la potasse caustique, et se précipite de ses dissolutions après addition d'un acide.

Lorsqu'après avoir jeté sur filtre le dépôt floconneux provenant d'une première opération, on vient à concentrer une seconde fois le liquide qui passe et qu'on évapore à siccité, il arrive que le résidu ne se dissout plus en totalité et fournit après traitement par l'eau froide, un précipité floconneux de même couleur, -presque aussi abondant que celui de la première opération. Ces dépôts se reforment même au bout de cinq ou six traitements successifs. Il importe donc, pour le dosage de ce composé insoluble, auquel Dragendorff donne le nom de phlobaphène, de jeter constamment sur filtre les dépôts qui se produisent après chaque évaporation : à un moment donné, l'eau froide ne provoquant plus de précipité floconneux, on peut considérer l'opération comme terminée. Le liquide,

fortement coloré, présente alors une saveur franchement sucrée et devient visqueux au bout de quelque temps. Après l'avoir évaporé à siccité, on reconnaît dans le résidu des cristaux cubiques qui ne sont autre chose que du chlorure de sodium.

E. *Traitement à l'acide sulfurique dilué.* — La poudre épuisée par les dissolvants a servi ensuite au dosage des matières amylacées et albuminoïdes.

Une partie, chauffée avec l'acide sulfurique dilué, fournit de la glucose aux dépens des matières amylacée et cellulosique.

Une autre, calcinée avec de la chaux sodée, dégage de l'ammoniaque que l'on reçoit dans un appareil à boules dans de l'acide sulfurique titré et qui sert à calculer la quantité d'azote et partant, la proportion de matières albuminoïdes.

Enfin, avec le poids des éléments précédents et la totalité des matières organiques, on obtient par différence celui du ligneux.

F. *Composition de la graine.* — Les nombres trouvés par l'analyse immédiate, rapportés à la somme des matières organiques contenues dans 100 grammes de substance, c'est-à-dire 83,567, servent ensuite à calculer la composition en centièmes. Ces calculs nous conduisent de la sorte aux résultats suivants :

Huile.	4.366
Tannin et matières colorantes	4.983
Sucre.	5.738
Chlorure sodique	0.288
Cellulose et amidon	55.987
Matières albuminoïdes . . .	13.537
Ligneux.	12.367
Sels fixes	2.645
Perte	0.089
Total	100.000

Les cendres sont presque entièrement blanches ; elles renferment néanmoins un peu de fer et de manganèse. On n'y trouve pas trace de chlorures, mais presque uniquement des phosphates et sulfates de chaux, de potasse et de soude. Le spectroscope n'y révèle pas de lithine.

En rapprochant la composition de cette graine de celle de la noix de Kola, on voit donc qu'il n'existe aucune analogie entre elles ; ici, tout d'abord, pas de trace de caféine, c'est le premier et principal caractère.

Dans *Heritiera littoralis*, nous trouvons à peu près 5 % d'un tannin analogue au point de vue de sa solubilité dans l'eau et dans les divers véhicules, à celui de la noix de Kola ; mais dans cette dernière graine le tannin n'est contenu que pour la moitié de cette quantité environ.

La proportion de corps gras y est presque dix fois plus considérable ; celle des matières albuminoïdes et du sucre, environ le double. Enfin, en faisant la somme des matières cellulosiques, amylacée et ligneuse, on obtient à peu près le même résultat dans les deux cas.

En résumé, il existe une différence complète entre les deux graines au point de vue de leur composition chimique, et la substitution de la graine d'*Heritiera* à celle du *Cola acuminata* ne saurait être tolérée, elle constitue une fraude fort répréhensible, quoique non dangereuse. Si j'ai longuement insisté ici sur ce cas de substitution, c'est que tout semble faire prévoir que la graine d'*Heritiera littoralis* jouera, vis-à-vis du Kola blanc frais, qui arrive maintenant en France assez couramment, le rôle que joue le *Pentadesma butyracea* comme élément de substitution au Kola sec des Rivières du Sud. Il importe donc, dans cette prévision, de pouvoir, par tous les moyens possibles, reconnaître cette fraude, d'autant que le Kola blanc a une valeur supérieure à celle du rouge, nous la trouverons dans l'étude chimique.

— En dehors des trois graines principales dont je viens de m'occuper longuement en raison de leur prédominance comme substances de substitution au vrai Kola, on peut trouver encore accidentellement mêlées aux graines sèches, les graines ou fruits suivants :

1. — Fèves de Calabar (*Physostygma venenosum* Balf.)

2. — Quelques fruits de *Cocos* de petite taille.

Celles-ci ne sauraient échapper à un triage (même grossièrement fait) auquel il convient de soumettre rigoureusement toute acquisition de Kola en graines sèches. Leur forme jure trop avec celles des semences du *Cola acuminata* pour qu'une erreur puisse jamais se produire. Il importe du reste qu'il en soit ainsi, car, on le sait, la

fève de Calabar est un poison redoutable. Quant aux divers fruits de *Cocos* de cette région chaude, ils sont aussi très facilement reconnaissables. Il suffit donc de signaler ce mélange tout à fait involontaire qui se produit quelquefois, pour qu'il y soit porté remède sans la moindre difficulté de diagnose. On n'a, du reste, jamais constaté le moindre symptôme d'empoisonnement par le

Fig. 34. — Graine entière du *Cola digitata* Mast.

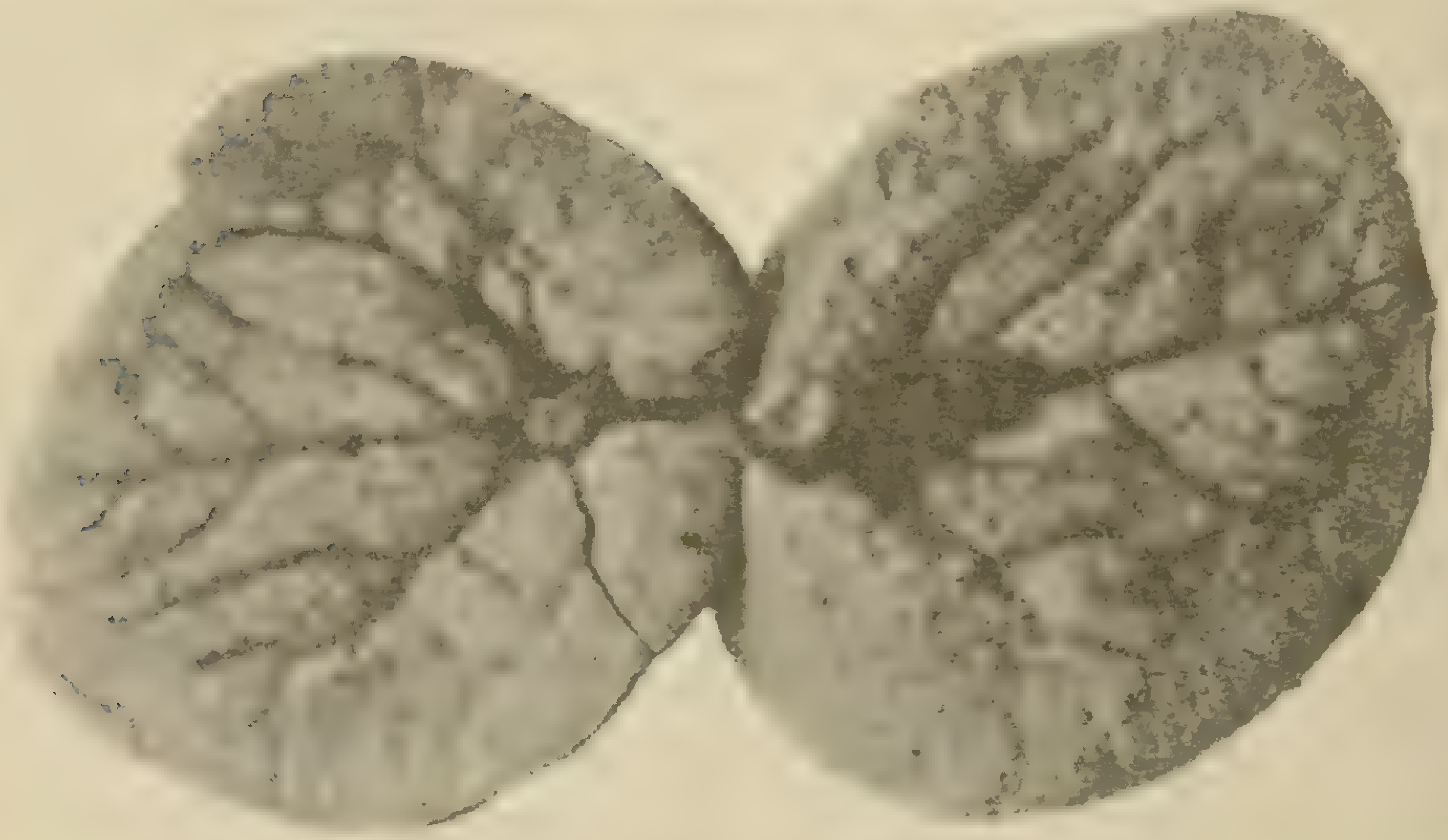
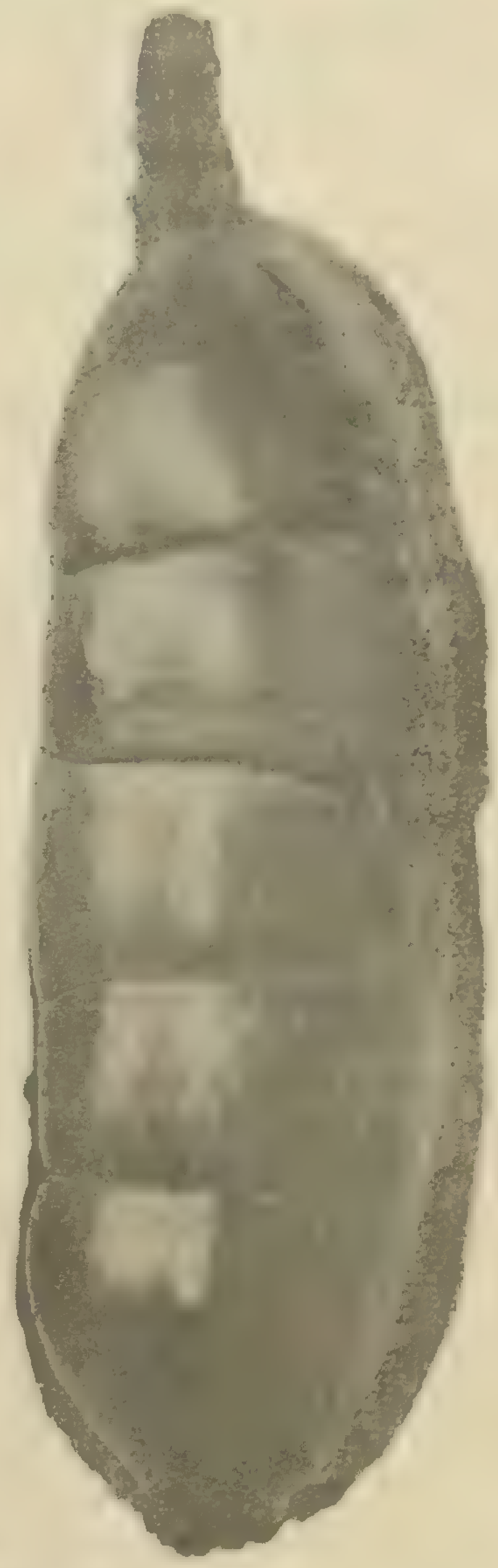


Fig. 35. — Graine ouverte du *Cola digitata* Mast.

Kola, ce qui indique bien que tous ceux qui l'emploient savent en éloigner la fève de Calabar, quand elle se mélange accidentellement à ces graines.

Graines de Colas inertes, qu'on trouve rarement mêlées à celles du vrai Kola. — Il existe certainement une grande quantité de graines

de divers *Cola* et *Sterculia* qui, par leur forme, pourraient être confondues avec celles du vrai Kola, et qui n'ont cependant aucune valeur ni thérapeutique ni bromatologique. A ce point de vue, mes connaissances sont encore peu avancées; néanmoins, il m'est permis



Cola digitata Mast.

Fig. 36. — Fruit entier.

Fig. 37.
Fruit ouvert longitudinalement pour montrer les graines pourvues de leur arille blanc, éburné, brillant.

de donner quelques notions utiles sur certaines de ces graines qu ne paraissent du reste point partager, et c'est justice, avec la graine du vrai Kola (*Gourou, Ombéné*), la faveur des nègres de

la côte d'Afrique, au moins au Gabon-Congo. Je veux parler d'abord des semences du *Cola digitata* Mast., nommé *Ombéné Nipolo* par les Pahouins, à Libreville et au Gabon-Congo. Nous allons nous en occuper, ne fût-ce que pour apprendre à les connaître si elles se mêlaient (comme cela arrive quelquefois, paraît-il) aux graines de Kola du Gabon (*Cola Ballayi*).

Cette espèce est un arbre peu répandu croissant sur le versant des hauteurs et jamais en groupes. Il n'existe pas aux environs de Libreville, à moins de 8 à 10 kilomètres de cette ville. Sa taille peu élevée atteint à la hauteur de 5 à 6 mètres au plus ; il est remarquable par ses feuilles déjetées et peu nombreuses.

Le nom de *Ombéné Nipolo appopo* veut dire *Kola gros blanc* en Pahouin.

La partie comestible du fruit est le testa très développé qui enveloppe la graine ; il est de couleur blanche, et un peu sucré; les indigènes seuls s'en nourrissent et encore rarement : de là le nom de *Kola gros blanc* donné à cet arbre par les Pahouins. Voici dans quels termes Masters qui a nommé cette espèce, la décrit dans *Flora of tropical africa* d'Oliver, T. I, p. 224 :

« Petit arbre de 12 à 15 pieds ($3^{m}65$ à $4^{m}57$) de haut, pourvu de fortes branches
» cylindriques. Pétioles étalés plus ou moins horizontalement, mesurant de $0^{m}30$
» à $0^{m}45$ de long, cylindrique, feuilles déjetées, avec *7 ou 8 folioles chacune*, aussi
» longues ou plus longues que le support commun, subcoriaces, glabres, elliptiques
» acuminées, atténuées à la base et légèrement décurrentes sur le côté du pétiole
» secondaire, de $0^{m}05$ à $0^{m}075$ de long, entières ou fendues, irrégulièrement
» pinnées au moins en ce qui touche le pétiole central, lobes acuminés.

» Fleurs en petites grappes denses, émergeant des branches un peu au dessus
» de l'aisselle de la feuille (pédoncules de $0^{m}012$ de long), couvertes d'un duvet
» rougeâtre. Boutons floraux globuleux ou quelque peu tétragonaux. Calice cam-
» panulé, coriace,à 5 lobes arrondis valvaires, striés à l'intérieur. Fleur mâle......
» Fleur hermaphrodite : anthères nombreuses, chacune pourvue de deux lobes
» parallèles linéaires, irrégulières dans leurs dimensions et disposées en un cercle
» autour de la base de 5 carpelles petits, duveteux et unicellulaires, surmontés
» chacun par un stigmate large, charnu et arrondi. Pédoncules du fruit épaissis,
» de $0^{m}025$ de long. Carpelles mûrs, *2 par avortement* des trois autres, *mesurant*
» *de $0^{m}05$ à $0^{m}07$ de long*, oblongs, acuminés, ventrus, terminés à la base par un
» support pointu à peine plus court que les carpelles, complètement déhiscents le
» long de la suture ventrale ou placentale, de manière à devenir en définitive à peu
» près plats et à exposer au dehors le brillant cramoisi de leur surface interne
» Semences de *4 à 6 dans chaque carpelle*, oblongues obtuses, un peu comprimées
» $0^{m}01$ de long : *testa noir brillant* d'aspect parcheminé, quand il est sec. Albumen
» nul, cotylédons 2, épais, plats, brunâtres, radicule dirigée directement vers le
» hile. . . . .

» GUINÉE SUP^re.— Ile du Prince (*Barter! Mann!*). — Afrique occidentale (*Capitaine*

» *Babington*. Le feuillage splendide et la brillante couleur cramoisie que présente
» le fruit ouvert, font de cette plante une espèce dont l'introduction est à désirer.
» Dans les premiers moments de la déhiscence du fruit, elle rappelle l'espèce de la
» section *Firmiana*, mais cette espèce s'en distingue par des follicules épais,
» coriaces et presque ligneux. »

Voici au sujet de ce végétal les renseignements, datés de Libreville, que j'ai reçus le 18 mars 1891 de M. A. Jolly, agent du Congo français, qui fut attaché durant 10 années au laboratoire de botanique de la Faculté de médecine de Paris. Ils ont trait à un spécimen croissant à une certaine distance de Libreville (Gabon français) :

« Arbrisseau d'environ 3 mètres de haut ; tige simple, écorce
» grise, feuilles alternes avec pétiole de 10 à 25 centimètres de long.
» *Fruit 0.20 de long sur 6 de large.* J'ai trouvé sur cet arbre *deux*
» *grappes de chacune cinq fruits*, dans un entrenœud à environ 1m 25
» du sol. Ce fruit est d'un beau rouge carmin, velu ; de plus il est
» recouvert d'une broderie grise. A l'état frais, l'intérieur est complè-
» tement rempli d'un testa corné, les graines sont rouge violet au
» centre. Dans ce même état, quand on déchire l'écorce, il en sort une
» grande quantité de petites gouttelettes visqueuses. » (mucilage).

Les abondants matériaux frais et dans l'alcool que j'ai reçus du Gabon par mes zélés correspondants MM. Pierre et Autran, en ce qui concerne cette espèce, me permettent de contrôler et de compléter la description insuffisante et même erronée en certains points de Masters. Nous avons déjà vu que M. A. Jolly n'est pas d'accord avec le savant botaniste anglais en ce qui touche aux dimensions du fruit et au nombre des carpelles verticillés qui parviennent à maturité. J'ai souligné ces deux contradictions et, je dois le dire, tous les envois que j'ai reçus me permettent d'affirmer que le plus souvent les 5 carpelles mûrissent et parviennent à des dimensions beaucoup plus considérables que celles qui sont indiquées par Masters. Néanmoins on peut trouver tous les états intermédiaires entre ceux qu'indique cet auteur et qui constituent certainement un minimum.

J'estime que c'est le plus gros fruit de Kola que l'on connaisse (fig. 36 et 37) et les graines elles-mêmes affectent des tailles géantes, car dépouillées de leur testa corné, très épais, blanc brillant, quelque peu translucide et non noir et brillant comme le dit Masters, qui a dû observer des spécimens depuis long-

temps desséchés, elles pèsent encore jusqu'à 100 gr. en moyenne (voir fig. 34 et 35). Ces mêmes graines d'une belle couleur amarante, sont remarquables par la forme de leurs cotylédons apprimés et rapprochés en coquilles d'huîtres. On voit à leur surface extérieure une nervation très accentuée et les bords des cotylédons souvent repliés au dehors (fig. 34). Mais leur face interne, outre la nervation plus apparente encore qu'elle présente sous forme de sinuosités profondes, se fait remarquer par le développement énorme de poils qui recouvrent sa surface entière et deviennent plus nombreux sur les lignes de la nervation (fig. 35). Celles-ci en deviennent ainsi plus marquées. Cette caractéristique que je n'ai retrouvée dans aucune autre graine de Kola, jointe aux dimensions énormes de la graine, permettront toujours de reconnaître la semence du *Cola digitata* si elle venait à se mêler à celle du vrai Kola.

M. Masters indique encore 4 à 6 semences dans chaque carpelle : c'est en effet le chiffre normal, mais j'ai trouvé et je possède dans les collections de la Faculté des Sciences plusieurs fruits à une seule graine : ces fruits sont alors sphériques ou à peu près. (Voir fig. 38, B.) Dans ces conditions, le carpelle qui renferme la graine est très réduit dans ses dimensions et ne mesure pas plus de 4 centimètres. Les dimensions de ce fruit sont donc aussi variables que le nombre des graines : mais ce qui ne varie pas c'est la forme et les dimensions de ces graines, la nature spéciale du testa, l'état semi ligneux et très épais des carpelles ainsi que la présence dans ces fruits d'une quantité énorme de mucilage. On en trouve presque autant cependant dans le *Cola acuminata*, mais pas ailleurs. — J'ai obtenu des graines fraîches venues de Libreville (par feu M. Pierre, directeur du jardin d'Essai, deux jeunes plantes de cette espèce : je donne fig. 38 A, la photographie de l'un d'eux. Le Muséum de Paris, dans ses serres chaudes placées sous la direction de M. Cornu, possède de magnifiques échantillons de ce végétal qui ne tarderont pas à fleurir, et qui répondent bien aux caractères foliaires généralement admis, et au port indiqué par les auteurs : cependant dans les spécimens de Paris comme dans ceux de Marseille et dans les feuilles que j'ai reçues du Gabon se trouvent le plus souvent 5 et non 7 à 8 folioles comme le dit Masters.

Analyse des graines de Cola digitata *du Gabon (Ombéné Ni-Polo des Pahouins).* — L'examen fait par M. Schlagdenhauffen a porté sur deux graines dont l'une pesait 89 gr. 50 et l'autre 111 gr. 20.

Leur poids moyen est donc de 100 gr.

Fig. 38. — A, jeune pied de *Cola digitata* venu de graine au Jardin botanique de Marseille ; B, fruit sphérique de *Cola digitata* à une seule graine.

1. Une certaine quantité de matière râpée soumise à l'étuve à 105° perd 60.2 o/o d'eau. Ce qui reste laisse, après macération, un poids de cendres de 1.815, d'où il découle que la graine renferme :

Eau..............	60 gr. 213	100.00
Matières organiques	37 , 972	
Sels..............	1 , 815	

2. Pour chercher la nature des principes immédiats, nous épuisons la pulpe préalablement desséchée et réduite en poudre par du chloroforme et de l'alcool.

A. — *Traitement au chloroforme* : Au bout de deux heures d'épuisement, nous évaporons le liquide du ballon et ne constatons dans le résidu pas la moindre trace de produit cristallisé. L'eau de chlore et l'ammoniaque, employés convenablement dans le but de rechercher la caféine, ne révèlent pas trace de cette base. La graine ne renferme donc pas de caféine libre. Pour reconnaître l'absence ou la présence d'un sel de caféine, nous ajoutons à la poudre préalablement épuisée, un peu de chaux hydratée, nous mélangeons intimement dans une capsule avec de l'eau, nous desséchons le magma et épuisons de nouveau dans l'appareil à l'aide du chloroforme. Ici, encore, absence de produit cristallisé, et résultat négatif avec le chlore et l'ammoniaque, donc point de caféine à l'état de combinaison. Le chloroforme en outre n'enlève ni corps gras, ni composé huileux.

B. — *Traitement à l'alcool* : Ce véhicule dissout un peu de glucose et du tannin, et un produit, insoluble dans l'eau, constitué par de la gliadine et de la fibrine caséine. Le poids de l'extrait est de 1,655 0/0 dont 0,848 solubles dans l'eau et 0,807 insolubles.

C. — *Traitement à l'eau* : Nous faisons bouillir le restant de la poudre avec de l'eau et nous obtenons un liquide rougeâtre légèrement acide qui, au fur et à mesure de la concentration, se couvre d'une pellicule plus ou moins épaisse à la façon des albuminoïdes. L'alcool précipite la solution, le chlorure ferrique également, quoique faiblement ; l'acétate plombique y fait naître un précipité. L'extrait aqueux desséché au bain-marie, puis à l'étuve, inciné avec du sodium, indique la présence d'un composé azoté qui ne peut être attribué, dans ce cas particulier, qu'à une matière albuminoïde. La partie insoluble dans l'eau est constituée par du ligneux et de la cellulose.

Il résulte de là que la composition immédiate de la graine peut être établie comme il suit :

Extrait au chloroforme = absence de caféine.

— à l'acool	»	1.655	0,848 glucose et tannin. 0,807 gliadine, fibrine, caséine.
— à l'eau	»	6.675	matières albuminoïdes, gommeuses, pectiques et traces d'acides organiques.
Partie insoluble dans l'eau	=	29.642,	ligneux et cellulose
Après incinération	»	1.815.	
Eau hygrométrique	»	60.213.	
		100.000.	

Ce Kola donne donc une graine sans aucune valeur ni bromatologique ni thérapeutique. Si cette graine se mêlait à celle du *Cola acuminata*, il serait facile de la reconnaître : 1° à sa forme en écailles d'huître : 2° à la nervation et au velu très accusé de ses cotylédons ; 3° aux fortes dimensions de cette graine ; 4° à l'absence de saveur amère qu'elle donne à la mastication.

Enfin, il existe encore au Gabon-Congo, un Kola (*Cola gabonensis* Mast.) désigné par les M'Pongués sous le nom de *Oriudé*. Le fruit (fig. 22) en est rouge à la maturité : la pulpe qui entoure les graines (fig. 23) est comestible, sucrée et un peu acidulée, c'est-à-dire rafraîchissante. Les indigènes seuls l'emploient et n'en font du reste pas une grande consommation. Par contre, les mêmes indigènes disent que ce fruit est très recherché par les singes en général et le gorille en particulier : aussi le désignent-ils sous le nom de *fruit de Gorille*. On trouve ce Cola non loin de Libreville, près de la plaine de *Guégué*, dans le petit bois qui sépare cette plaine de la mer et sur un sol très léger. C'est un arbuste : il atteint 2m50 à 3m de hauteur, ses feuilles ovales, aiguës et lancéolées (fig. 1) sont acides mais un peu moins que celles de l'oseille. La graine dépouillée de la pulpe qui l'entoure est grisâtre à maturité, petite, et revêt bien le caractère d'une graine de vrai Kola en miniature (sauf les dimensions et la couleur). A l'analyse, elle m'a donné une forte proportion de fécule mais pas la plus petite trace de caféine ni de théobromine. Le fruit est très remarquable par deux côtes saillantes qui se détachent du sommet de la gousse sur sa suture dorsale et règnent sur tout le bord pour se rejoindre et se fondre à

à sa partie inférieure (Fig. 4). — Nous reviendrons sur tous ces points dans la description botanique de ce végétal, qu'il importe de reprendre en entier et que nous établirons : 1° sur des échantillons dans l'alcool venus de Libreville et que je dois à MM. Pierre et Autran, mes très zélés correspondants du Gabon-Congo, et sur l'examen du magnifique échantillon actuellement en fleur que possède le muséum de Paris dans sa superbe collection de plantes exotiques en serres chaudes, qui fait si grand honneur à M. le professeur Cornu.

Avant d'aborder cette description nouvelle, il n'est pas inutile de rappeler ce qu'on a écrit sur ce végétal. Baillon, dans l'*Herbier du Gabon* (*Adansonia* T., X, p. 165), s'exprime ainsi : » Le genre *Cola*, outre l'arbre à la noix de Cola, présente une » espèce curieuse qui est l'*Orindé* rouge du Gabon, au dire de » M. Griffon du Bellay (n° 11). M. Duparquet lui donne (n° 72) » le nom d'*Eréré* et qualifie son fruit d'alimentaire (1). C'est » cette espèce que M. Masters (*Flora of trop. africa*, I, 222) a » incomplètement décrite sous le nom de *Cola gabonensis*. Il » l'indique comme un arbuste buissonnant dont les jeunes rameaux » sont rougeâtres, dont les feuilles elliptiques acuminées, entières, » élargies à la base, glabres, subcoriaces ont des nervures » arquées et dont les fleurs nombreuses sont portées sur de » courts pédoncules axillaires. M. Griffon du Bellay a pris sur » nature une description de l'*Orindé rouge* qui me paraît bien » la même plante ; il rapporte que les rameaux sont gris, » parsemés de larges taches verdâtres, avec écorce gaufrée, » marquée de nombreuses rugosités et d'impressions demi circu- » laires répondant à l'attache des feuilles. Celles-ci ne sont pas » toutes comme les décrit M. Masters d'après les échantillons » de Mann. Principalement vers l'extrémité des branches, il y » en a qui sont pourvues d'un à deux lobes latéraux, irréguliers, » ce qui leur donne quelque ressemblance avec celles du figuier » et rappelle d'ailleurs celles de plusieurs autres Colas.

« Les fleurs mâles que nous voyons sur l'échantillon du » L. Duparquet, sont solitaires. Leur calice est campanulé et

(1) Nous venons de voir ci-dessus dans quelle mesure il est alimentaire par l'arille de sa graine; nous voyons aussi par l'analyse de la graine qu'elle ne renferme d'utilisable qu'un peu de fécule.

» décrit par M. Masters comme quinquédenté, mais j'en vois » plusieurs qui sont seulement tridentés. Les dents sont triangulaires, conniventes, valvaires. Les étamines sont incluses. » Leur colonne commune est grêle et porte supérieurement un » verticille d'une douzaine d'anthères à loges linéaires, aiguës, » au sommet, parfaitement verticales. Je n'ai pas vu les fleurs » femelles, mais je connais les fruits non décrits jusqu'ici. Ils » sont formés de 5 ou 6 ou d'un nombre moindre de follicules, » verticillés au sommet d'un épais pédoncule. Ils sont disposés, » dit M. Griffon du Bellay, comme ceux de l'*Ombéné* du Gabon, » mais ils sont quatre fois moins volumineux. Leur péricarpe » est d'un beau rouge à l'état frais. Sec il est plus ou moins » rugueux et ridé (peut-être parce qu'il avait été cueilli un » peu avant sa maturité), irrégulièrement ovoïde, légèrement » acuminé à son sommet. Il n'a guère, en cet état, que 3 centim. » de long sur 2 de large et renferme une demi-douzaine de » graines, inégales, comprimées les unes par les autres, de » façon que leur embryon est nummuliforme, à contour suborbiculaire ou ellipsoïde. Les cotylédons sont blanchâtres, charnus » et leur base entoure complètement la radicule très courte.

« Ce qui fait l'intérêt de cette espèce, c'est qu'elle représente » l'un des *Orindé* des Gabonais, c'est-à-dire un des « *fruits* » *générateurs* » dont ils font si souvent usage et dont M. G. du » Bellay fait mention dans son intéressant récit de voyage au » Gabon publié dans le *Tour du Monde*. Si l'on s'en rapporte » à ce qu'en raconte M. Aubry-Leconte, il s'agit, en effet, d'un » aphrodisiaque dont les effets surpassent tout ce qu'on peut » imaginer. Il y aurait trois *Orindé* (c'est-à-dire trois aphrodisiaques puissants en honneur chez ces peuplades) : 1° le » *Cola Gabonensis* (1); 2° un fruit encore indéterminé ; 3° celui » d'une Apocynée nommée *Orindé*. »

(1) Puisque M. Baillon relate ici ces propriétés, je crois devoir faire remarquer en passant que les graines du *Cola acuminata* et celles du *C. Ballayi* sont aussi réputées aphrodisiaques, et que quelques auteurs veulent attribuer ces propriétés à la *caféine* renfermée dans ces deux graines. Si le *Cola gabonensis* est vraiment aphrodisiaque, comme il ne contient pas trace de caféine dans ses graines, il en résulte que cette propriété est indépendante de cet alcaloïde et qu'il faut la chercher ailleurs, comme nous l'avons fait pour le vrai Kola (v. chap. IV. Etude thérapeutique.

Voici maintenant la description de Masters, nous la reproduisons en entier avec ses imperfections et ses lacunes :

Cola gabonensis Mast.— Arbrisseau, à jeunes branches grêles, couvert de rameaux rougeâtres striés. Stipules linéaires, lancéolés, tomenteux, de 0m006 à 0m0125

Fig. 39. — *Cola gabonensis*. Rameau à feuilles très atténuées à la base.

de long. Pétioles cylindriques, glabres, 0m050 à 0m100. Feuilles subcoriaces, elliptiques, acuminées, entières, atténuées à la base, à une seule côte, glabres, à nervures **arquées. Fleurs peu nombreuses, réunies dans un support court, axillaire.** de 0m006 à 0m0125 de long. Boutons floraux, subglobuleux, velus. Calyce de la fleur

mâle, infundibuliforme, à 5 dents, divisions conniventes et deltoïdes. Colonne grêle, plus courte que le périanthe : anthères 1 sériées, bilobées, lobes parallèles, en un cercle au sommet de la colonne. *Fl. hermaphrodite* : fruit non mûr composé de 4 petits carpelles oblongs, velus, ridés, ligneux, larges. Semences......

Fig. 40. — *Cola gabonensis*. A. rameau fleuri ; B. fleur mâle, coupée longitudinalement ; C. fleur femelle, coupée longitudinalement.

Guinée supérieure. Gaboon (Rivière du Gabon) Mann !

Note. — Apparemment distincte de toutes les autres espèces, mais les matériaux sont encore très incomplets.

Grâce aux échantillons botaniques en bon état que je dois à feu Pierre, il m'est permis de donner une description complète de cette espèce et une série de figures nécessaires à cette description (fig. 39, 40 et 41):

Arbre buissonnant de 2m 50 à 3 m. de hauteur, à jeunes branches grêles, couvert de rameaux rougeâtres, feuilles elliptiques, plus ou moins allongées, atténuées à la base plus ou moins fortement (la fig. 39 de la page 146 donne l'image d'un rameau où les feuilles sont très excessivement atténuées à la base et cela d'une façon plus sensible que dans les feuilles reproduites fig. 40, où les feuilles sont plus ovales et plus brusquement atténuées). Ces feuilles, dans tous les cas, sont glabres, subcoriaces et à nervures arquées, en outre elles présentent toujours deux bourrelets, un au point où le limbe de la feuille s'atténue vers le pétiole et l'autre au point d'insertion du même pétiole sur le rameau. Enfin ces feuilles ont une saveur d'oseille très prononcée qui est bien caractéristique et qui permettrait à elle-seule de reconnaître l'espèce. Le pétiole est cylindrique, glabre, mesurant un peu plus de 1 cm. et en apparence articulé à ses deux extrémités limbaire et raméale, en raison des deux bourrelets qui le terminent. Je n'ai jamais vu dans cette espèce de feuilles dimorphes et rappelant la forme de celles de figuier.

Les fleurs peu nombreuses sont portées sur de courts pédoncules qui sont axillaires ou extraaxillaires (fig 40). Ces pédoncules sont le plus souvent uniflores, les fleurs sont donc solitaires ; quant aux boutons floraux ils sont velus et presque globuleux. Dans la fleur mâle, comme dans la fleur femelle, le calice, de couleur jaune verdâtre, est urcéolé, tri, quadri et même rarement quinquédenté. Les dents sont courtes, triangulaires, conniventes et valvaires. Les étamines incluses dans la fleur mâle sont portées, au nombre de 10 à 12, au sommet d'une colonne grêle dont la hauteur égale un peu plus de la moitié de celle du calice. Les anthères sont linéaires, aiguës au sommet et verticales (fig. 40 B).

La fleur femelle ou hermaphrodite (fig. 40 C), généralement un peu plus grande que la fleur mâle (fig. 40 B), est formée de quatre carpelles le plus souvent portés sur un support formé par un cercle d'anthères (*e*) sessiles, jaunâtres, au nombre de 10 à 12, linéaires ; les carpelles se terminent supérieurement par un style assez court (*sty*, fig.40 C) que couronne un stygmate glanduleux (*stg*) et assez développé, quadrilobé. Chaque loge ovarienne renferme 6 à 8 ovules. Le fruit à maturité est formé de 4 à 6 carpelles disjoints, verticillés au sommet d'un pédoncule épais. Chaque follicule (fig. 41 A) de couleur rouge à maturité, se termine à sa partie supérieure par un rostre très accusé que forme le style persistant. A la base de ce bec, naissent sur la suture dorsale deux crêtes suturales séparées par une dépression très accusée et qui vont se réunir à la base même du fruit. Ce trait constitutif est caractéristique. Le fruit est petit et à surface très lisse : il mesure de 4 à 5 centim. de long au plus sur 2 à 3 d'épaisseur.

On trouve dans le fruit de 6 à 8 graines enveloppées par un arille succulent, blanchâtre et de nature fibreuse qui s'arrache difficilement de la graine quand on veut enlever son spermoderme. Ces graines sont, suivant leur situation dans le fruit, de forme très tourmentée (fig. 41 B) et très diverse quand on les voit enveloppées de leur arille. Après dépouillement des enveloppes, on trouve un embryon sans endosperme, composé de deux cotylédons de couleur verdâtre (fig. 41 D et E) présentant outre leur ligne commissurale d'affrontement, au niveau de la radicule, une

fente (perpendiculaire à cette ligne) qui intéresse un tiers de la plus grande longueur des cotylédons épais et charnus. Ceux-ci mesurent 1 centim. 5 de long et 1/2 centim. d'épaisseur.

Ces graines, dépouillées de leur enveloppe, deviennent, après dessiccation, fort petites et sont faciles à reconnaître du Cola du Gabon *(Cola Ballayi)*, en raison de leurs faibles dimensions et de leur couleur verdâtre (rappelant celle du grain de café desséché). Néanmoins, comme il pourrait se mêler à ce dernier, il était

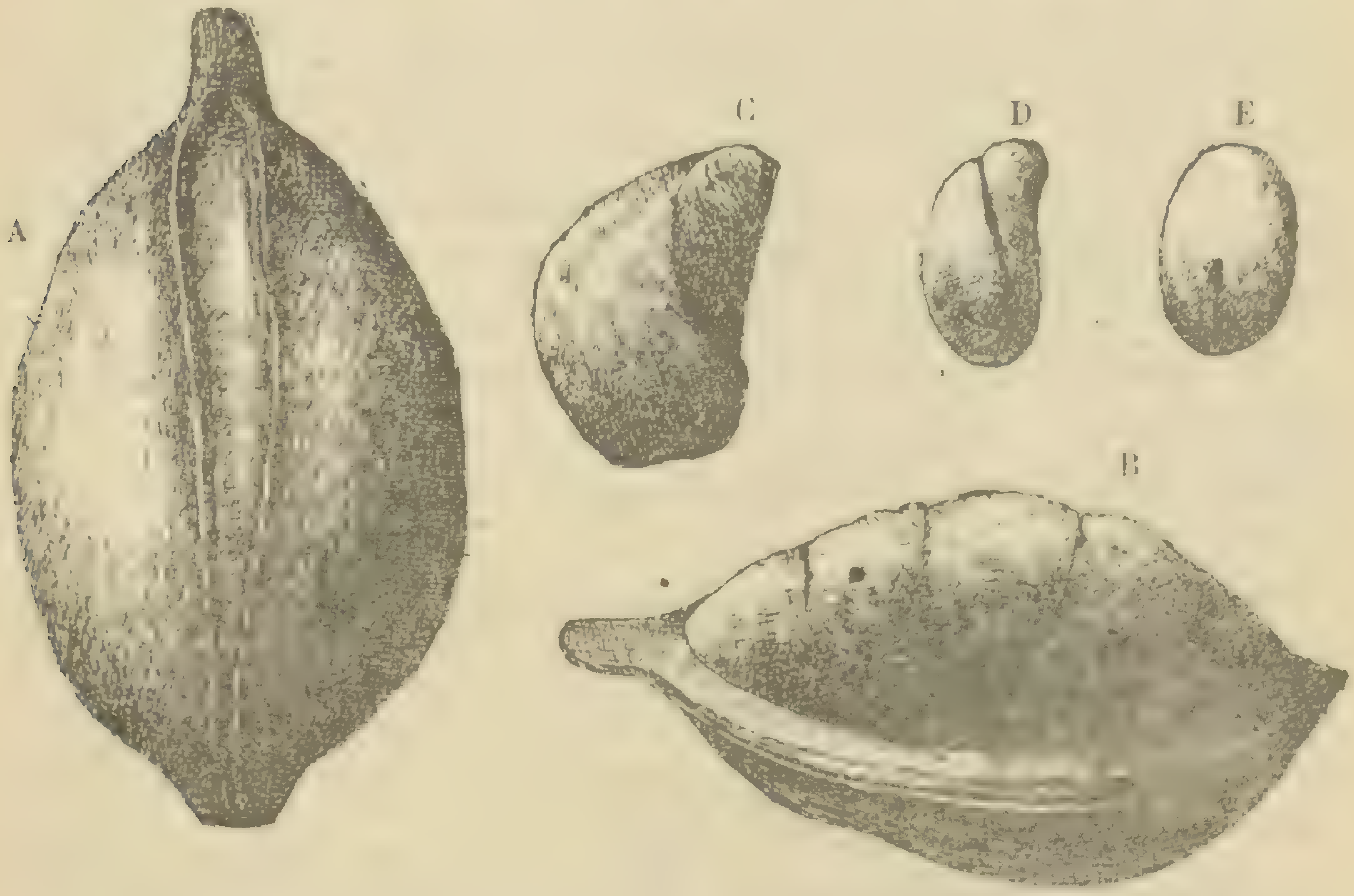


Fig. 41. — *Cola gabonensis.* A, fruit entier ; B, fruit ouvert ; C, graine avec son arille ; D et E, graines nues.

nécessaire de le connaître en détail, d'autant qu'il constitue une graine sans valeur aucune au point de vue thérapeutique. L'espèce botanique qui la fournit est intéressante au point de vue de la science pure ; à ce titre il importait d'en donner une description complète et définitive : c'est ce que j'ai essayé de faire.

Il eut été très intéressant, comme l'indique M. Baillon (*Herbier du Gabon* Adansonia, T. X, p. 168) qui exprime dans ce travail le regret de n'avoir pu le faire, de soumettre à l'examen morphologique et chimique les diverses autres graines

fournies par le genre Cola et notamment les semences de *C. heterophylla* Mast., *C. ficifolia* Mast. et *C. Duparquetiana* Baillon, qui existent dans notre colonie du Gabon-Congo, région particulièrement bien dotée en espèces appartenant à ce genre. Malgré mon instance auprès des botanistes de cette région, il ne m'a pas été jusqu'ici donné de pouvoir me procurer ces graines et je devrai non sans regret, laisser à d'autres plus heureux que moi, le soin de parfaire ce point important de mon étude, si je ne parviens pas, dans l'avenir, à me procurer en quantité suffisante les matériaux indispensables à ces recherches.

Je ne puis clore ce chapitre sans relater deux autres Kolas que j'ai reçus l'un et l'autre du Gabon et que je n'ai pu rattacher à des espèces connues et déterminées. L'insuffisance des échantillons que j'ai eus de ces deux Kolas ne m'a pas permis d'en faire une description et de les classer.

Le premier m'a été adressé par M. Pierre, directeur du Jardin d'Essai de Libreville, sous le nom de Kola rouge du Gabon ou *Ombéné attenatena* des M'Pongués du Gabon. J'ai reçu des fruits et des graines. Ces fruits rappellent, par leur rostre, ceux du *Cola Ballayi*, mais les graines qui y sont contenues sont plus petites, chacun des deux cotylédons est divisé en plusieurs lobes (deux ou trois). L'enveloppe de la graine est carthacée et épaisse : on trouve de 5 à 6 graines dans chaque fruit. J'inclinerais à penser que c'est une variété du *Cola Ballayi*.

Voici l'analyse de cette graine conservée dans l'alcool, telle qu'elle a été faite par M. Schlagdenhauffen :

Analyse de la graine de Kola rouge du Gabon.

(*Ombéné-Atténaténa* des M'pongués du Gabon).

Six graines conservées dans l'alcool depuis deux mois ont été désséchées à l'étuve à 105°. Dans ces six graines les plus grands diamètres variaient entre 0m01 et 0m015 : leur poids était compris entre 0 gr. 75 et 3 gr. 45.

Réduites en pulpe, encore humides, à l'aide de la râpe, elles ont été soumises à la dessiccation, puis traitées par les véhicules appropriés : chloroforme, alcool, eau. Chaque solution a été

évaporée séparement. Les extraits ont été dosés et examinés au point de vue de leur composition.

1. *L'extrait chloroformique* est verdâtre et renferme des cristaux aiguillés et soyeux. Il est aisé d'y constater la présence de *caféine*, de *chlorophylle* et de trace de *corps gras*.

2. Dans l'extrait alcoolique, nous avons trouvé une matière colorante brune, du tannin, et une certaine proportion de phlobaphène.

3. *L'extrait aqueux* contient de la *gomme*, un peu de *matière sucrée* réduisant la liqueur de Bareswill et du *tannin* qui n'avait pas été dissous dans l'alcool.

4. La matière provenant des opérations précédentes desséchée de nouveau et soumise à l'action de l'acide chlorhydrique étendu et bouillant, traitée par la liqueur de Bareswill, a servi au dosage de l'amidon saccharifié pendant cette opération.

5. Une autre partie de la pulpe sèche, débarrassée de *caféine*, a été chauffée avec de la chaux sodée pour doser l'ammoniaque éliminée.

Cette expérience a servi au dosage de la matière protéique.

6. Une autre partie de la pulpe sèche, incinérée, a fourni le poids des cendres.

Tels sont les éléments qui nous ont servi à établir la composition de la graine.

10 gr. de pulpe provenant de graines fraiches, conservées dans l'alcool, nous ont fourni un résidu sec de 5 gr. 7870, dont 0 gr. 1527 de cendres.

Dans les 5 gr. 6343 de matière organique sèche nous avons trouvé, d'après les opérations décrites précédemment :

Caféine	0,0135
Corps gras et chlorophylle . . .	0,0257
Tannin et phlobaphène	0,1730
Traces de sucre, gomme et tannin.	0,1900
Mat. albuminoïdes	0,0365
Mat. amylacée	3,0175

En rapportant ces nombres à 100 on arrive à la composition suivante :

Partie sol. dans le chloroforme .	Caféine	0.263
	Corps gras et chlorophylle	0.445
Partie sol. dans l'alcool. . . .	Tannin et phlobaphène	3.005
Partie sol. dans l'eau	Traces de sucre, gomme et tannin. .	3,284
Après saccharification	Matière amylacée	34.863
Après traitement à la chaux sodée.	Matières protéiques.	4.218
Après incinération	Sels fixes.	2.639
	Somme des éléments ci-dessus . . .	48.687
	Cellulose et ligneux par différence . .	51.313
	Total :	100.000

Ce Kola a une teneur en caféine très peu élevée. De plus, cette graine ne paraît renfermer ni *théobromine*, ni *rouge de Kola*. C'est donc une qualité très inférieure, bien au dessous du Kola dit du Gabon. Il faut en rejeter l'emploi soit médical soit bromatologique. Sa graine est facile à reconnaître, du reste, comme nous l'avons dit.

Quant à la graine que j'ai eue du Gabon sous le nom de Kola de Franceville (dans un arrivage parvenu de cette ville au service des Colonies, à Marseille), elle est tout à fait remarquable par ce fait qu'elle ne ressemble à aucune de celles que j'ai examinées jusqu'ici. Ces graines sont ou tout à fait sphériques ou hémisphériques, rouge rouille, lourdes, dures, à tissu très compact. Les deux cotylédons ne présentent à leur base qu'une fente transversale (au lieu de deux au moins comme dans le *Cola acuminata*), au fond de laquelle se trouve la radicule. Dans les échantillons que j'ai eus en main, toutes les graines avaient germé en route. Ce Kola est très remarquable. Pour le désigner utilement, je l'appellerai *Cola sphærosperma*, cette forme de la graine ne pouvant s'appliquer, je crois, à aucun Kola connu. Je donnerai l'analyse chimique de cette graine : je la dois à M. le Dr David, pharmacien major de 1re classe de l'armée, qui a bien voulu l'entreprendre sur ma demande; l'examen histochimique fait au microscope m'avait prouvé, au préalable, ainsi que le confirme l'analyse suivante, l'absence de *caféine* et de *théobromine*, et, par contre, la présence d'une forte quantité de fécule.

Fig. 42.

A. Graine sphérique sèche de *Cola* ***sphærosperma*** Heckel, du Gabon.

C. Jeune pied de *Cola* ***sphærosperma*** venu de graines au Jardin botanique de Marseille

B. Graine hémisphérique sèche du même *Cola* du Gabon, vue par sa face plane.

Analyse de la graine du *Cola sphærosperma* Heckel :

Eau		12.780
Cendres solubles		3.600
» insolubles		1.400
Extrait chloroformé		0.800
Extrait alcoolique 7.660	Tannin	0.254
	Matières résineuses et colorantes	7.406
Extrait aqueux à froid 12.320	Matière sucrée	5.922
	Gomme et matières pectiques	5.300
	Tannin	0.508
	Matières noires isolées (humiques)	0.600
Décoction chlorhydrique 42.760	Amidon, dextrine	29.970
	Matières albuminoïdes	7.000
	Matières noires isolées (extractives)	5.060
Matières indéterminées		6.180
Ligneux		13.300
		100.00

RÉSUMÉ. — Poudre grise d'ipéca. L'infusion aqueuse ou alcoolique est jaune. Elle se colore en rouge au bout de quelques minutes par suite probablement d'une action de dédoublement exercée par un ferment spécial.

COMPOSITION

Eau	12.700
Cendres solubles	3.600
» insolubles	1.400
Matière sucrée inactive au polarimètre, mais réduisant la liqueur cupro-potassique	5.922
Amidon, dextrine	29.970
Matières colorantes et résineuses	5.300
Autres matières pectiques	5.650
Gomme	5.300
Matières albuminoïdes	7.000
Matières grasses	0.800
Matières indéterminées	6.180
Tannin	0.762
Ligneux	13.300
	100.000

Enfin, j'apprends au dernier moment par mon zélé correspondant de Libreville (Gabon), M. Autran, qu'il existe au Gabon

outre les variétés que j'ai déjà signalées, un Kola qu'on nomme *médicinal*. M. Autran m'ayant adressé des fruits et des graines de ce Kola dont je n'avais jamais entendu parler jusqu'ici, je n'ai pas tardé à reconnaître que c'est un faux Kola, constitué par la graine du *Napoleona imperialis* Beauv. Cette graine réniforme, rouge et amère comme le Kola vrai, est bien connue : je ne crois pas devoir la décrire de nouveau. Un dessin excellent en est donné, du reste, dans le *Traité général de botanique* de Le Maoût et Decaisne, page 300, 2e édition, 1876. Nous le reproduisons ici. Sèche ou

Fig. 43. — A. Coupe longitudinale du fruit de *Napoleona imperialis* Beauv.
B. Coupe transversale du même.

fraîche, cette graine se distingue facilement par sa forme (gros haricot rouge) de tous les Kolas connus. Nous avons fait quelques recherches avec M. Schlagdenhauffen sur cette graine, et, après avoir constaté que son extrait aqueux pouvait, à faible dose, déterminer la mort des grenouilles et des cobayes (1), la recherche du principe toxique a établi qu'il s'agit ici de la *saponine* : elle y existe en assez forte proportion. Cette graine doit donc être surveillée et soigneusement éliminée du Kola du Gabon, si elle s'y mêlait, ce qui serait très facile à reconnaître à cause de la forme spéciale et caractéristique que revêt la semence du *Napoleona imperialis*. Nous nous proposons, M. Schlagdenhauffen et moi, de revenir ailleurs sur cette graine intéressante.

(1) Il suffit de 0 gr. 03 d'extrait alcoolique injectés sous la peau pour faire mourir en 5 heures une grenouille ; un cobaye de 350 gr., injecté de 0 gr. 08 du même extrait, succombe du jour au lendemain.

Je reçois, au moment du tirage de cette feuille, sur le Kola du Congo, le document suivant qui présente un réel intérêt et que je dois à M. A. Goujon, explorateur de la Haute-Sangha :

« Bania, 7 Octobre 1892.

» On trouve le Kola dans toute la région qui va de *Brazzaville* à *Condé* » (Adamaoua), mais ce sont surtout les forêts qui bordent les ruisseaux de la » contrée entre *Kadou* et *Mambéré* qui semblent être son pays d'élection. Dans » le Congo et la Sangha, les indigènes le mâchent pour se teindre les dents » en rouge : ils ne l'avalent pas et le crachent après l'avoir mastiqué plus ou » moins longtemps. J'en ai trouvé dans tous les villages où à peu près et » lorsque j'en demandais, on allait chercher quelques amandes enterrées dans » un endroit humide pour les conserver, mais ce n'est que dans les pays en » relations avec l'Adamaoua qu'il fait l'objet d'un grand commerce. Là, il est » classé par crus, comme les grands vins, porte le nom de son lieu de prove» nance et se vend à un cours qui résulte de la qualité et des quantités existantes » sur le marché. J'ai vu à *Gaza* le prix de l'amande varier de 15 à 60 cauris. » Le Kola le plus estimé est celui du pays des *Bayanda* dit : *Kola Bafio*.

» Il doit cette préférence à la durée de sa conservation à l'état frais qui » dépasse trois mois et à l'absence d'âpreté.

» A partir du *Bem-Nasoury*, le Kola n'est plus exporté vers le Nord parce » qu'il ne se conserve pas. Celui de *Condé* est même à peine consommé dans le » pays à cause de son âcreté qui tient, je suppose, à ce que, à l'altitude de ce » point, il ne mûrit qu'imparfaitement.

» Je n'ai rencontré ici (à Bania), que la grosse variété de Libreville qui, » lorsqu'elle est parfaitement mûre, est d'un rose assez vif (1). Je n'ai pas vu » de Kola blanc. Ce qu'on désigne ici sous ce nom, c'est le Kola rose non dépouillé » de sa pellicule qui, vous le savez, est d'un blanc presque laiteux. C'est l'amande, » ainsi revêtue de sa tunique, qu'on donne aux gens que l'on veut assurer de » ses sentiments pacifiques et avec lesquels on désire demeurer en paix. C'est » du moins ainsi qu'à deux ou trois reprises, elle m'a été offerte par des gens » qui paraissaient fort redouter de se mettre mal avec moi. »

(1) Je pense que M. A. Goujon fait ici allusion au *Cola digitata* Mast. (*Ombéné Nipolo Apopo* des Pahouins), dont la graine, nous l'avons vu, répond bien au signalement ci-dessus et n'a du reste aucune valeur (voir pages 137 à 140). Quant au Kola du Congo et de la Sangha, c'est évidemment le *Cola Ballayi* qui le fournit.

DEUXIÈME PARTIE

Etude chimique de la noix de Kola (*C. acuminata*) (1).

L'amertume particulière que possède la noix de Kola, à l'état frais, avait fait supposer au Dr Daniell que cette substance devait renfermer un principe analogue à celui qui existe dans le café et le thé. Cette prévision a été confirmée par l'expérience, car le savant médecin anglais a pu en retirer 2 o/o d'un corps cristallisé sous forme de fines aiguilles, et jouissant de toutes les propriétés physiques et chimiques de la base extraite du café. A la suite de cette découverte, J. Attfield a entrepris l'analyse complète qualitative et quantitative de la graine.

Après avoir vainement tenté d'y déceler la présence d'autres alcaloïdes, le chimiste anglais y a constaté celle d'une huile essentielle et d'un corps gras pesant ensemble 1,52 o/o. Il y a trouvé, en outre : 10,67 o/o de matières sucrées et gommeuses, 6,33 o/o d'une substance albuminoïde analogue à la légumine, 20 o/o de cellulose mélangée à des matières colorantes, 42 o/o d'amidon et 3,20 o/o de sels fixes (*Parmaceutical Journal*, 1864-1865).

Mais comme les méthodes analytiques employées dans ces recherches ne présentent pas toutes les garanties de précision désirables, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de reprendre cette étude, et de déterminer avec plus de rigueur qu'on ne l'avait fait jusqu'ici les principes constitutifs de cette graine.

Nous indiquerons dans ce travail les divers procédés d'extraction que nous avons suivis pour la préparation de l'alcaloïde pur

(1) Cette étude est la reproduction, revue et augmentée, de celle que le professeur Schlagdenhauffen de Nancy et moi avons publiée dans notre première monographie des *Kolas africains* en 1884.

et la détermination des principes constitutifs qui l'accompagnent dans la noix de Kola. Nous ferons connaître nos procédés de recherche de ces divers éléments avant ou après la macération de la substance dans l'eau, avant ou après sa torréfaction. A la suite de ces premiers chapitres nous donnerons les déductions tirées des nombres fournis par notre analyse, comparativement à ceux qui se rapportent aux principes contenus dans le cacao, le café et le thé : nous ferons suivre cette étude qui se rapporte à la noix sèche de celle de la noix fraîche et du faux Kola, et nous terminerons par l'examen des réactifs chimiques les plus sensibles de l'alcaloïde qui nous occupe, enfin nous donnerons l'analyse de quelques faux Kolas ou Kola, différents de celui qui est officinal.

I. — Analyse immédiate

1. *Traitement à l'eau.* — La noix de Kola desséchée, réduite en poudre, bouillie avec de l'eau pendant un certain temps, deux à trois heures environ, fournit un liquide rouge parfaitement limpide. La matière colorante n'a pas d'action spéciale sur le spectre puisqu'elle n'absorbe aucune de ses couleurs d'une manière particulière et ne produit pas de bandes d'absorption.

Le liquide mucilagineux, filtré à la trompe, traité par l'acétate triplombique, fournit un abondant précipité brun clair A et un liquide incolore B. Avec le précipité plombique A, lavé avec soin, mis en suspension dans l'eau et décomposé par l'hydrogène sulfuré, on obtient un liquide très riche en tannin qui colore en vert les sels ferriques. La solution filtrée B, réunie aux eaux de lavage de l'opération précédente, traitée par l'hydrogène sulfuré et concentrée convenablement, laisse déposer de fines aiguilles au sein d'une masse sirupeuse qui réduit le réactif de Barreswill. Ces cristaux sont constitués par de la *caféine*. Nous avons cherché à les purifier et à les débarrasser du sucre ; mais comme nos essais ne nous ont donné jusqu'à présent que des résultats insuffisants, nous avons abandonné ce procédé opératoire pour en chercher un autre permettant d'arriver avec moins de difficultés à la préparation de l'alcaloïde entièrement privé de matière sucrée.

La méthode de Péligot (*Ann. de ch. et de phys.*, 3e s., XI, 129), s'

avantageuse pour l'extraction de la caféine contenue dans le café, pas plus que celle de Mulder (*Ann. de Poggend*, XLIII, 160) et celle de Vossmann (*Arch. f. Pharm.*, 27, LXVIII, 150) basées sur la fixation du tannin par la chaux et la magnésie, n'ont pu nous servir dans le cas présent.

Le liquide rouge dont il a été question plus haut fournit 23,70 o/o d'extrait sec renfermant 22,60 de matières organiques (caféine, tannin, matières amylacées et colorantes), et 2,20 de sels fixes consistant en majeure partie en sulfate de chaux et chlorures alcalins. L'alcool n'enlève à cet extrait aqueux que le cinquième environ de son poids constitué par de la caféine et une matière colorante jaune. En évaporant de nouveau la solution alcoolique jusqu'à consistance d'extrait, l'eau bouillante dissout la caféine et laisse à l'état insoluble la matière colorante qui présente la plus grande analogie avec le rouge cinchonique. Cette substance nous semble donc constituer un produit d'oxydation du tannin ; elle est entièrement soluble dans la potasse caustique qu'elle colore en rouge vif.

II. *Traitement à l'alcool.* — En épuisant la poudre de Kola par l'alcool à chaud, on obtient un liquide qui ne fournit que 6 p. 100 d'extrait sec. Cet extrait est jaune clair et renferme une grande quantité de tannin ainsi que des matières grasses et résineuses jaunes. Quand on reprend par l'eau cet extrait alcoolique, on perçoit une odeur très agréable qui rappelle celle du beurre de cacao; la caféine se dissout et le mélange des matières grasses et résineuses surnage. En traitant ce résidu un grand nombre de fois par l'eau bouillante et en le desséchant au bain-marie, il finit par se réduire en une masse sèche et friable presque insoluble dans le chloroforme, soluble entièrement dans l'alcool et la potasse qu'elle colore en rouge vif. Soumise à l'action de la chaleur, cette substance laisse dégager des vapeurs empyreumatiques, et fournit dans la partie refroidie du tube dans lequel se fait l'essai une abondante cristallisation d'aiguilles de caféine. D'un autre côté, en la traitant par de la potasse caustique, on obtient un liquide rouge intense comme avec le tannin. On serait donc tenté de conclure à la présence du tannate de caféine ; mais il n'en est rien, car l'alcaloïde n'existe pas dans la noix de Kola à l'état de combinaison, ainsi

que nous le verrons plus tard; il s'y trouve à l'état de liberté. De ce que les aiguilles de caféine se subliment dans ces conditions, il faut en conclure que l'alcaloïde est retenu mécaniquement par cette matière résineuse. Celle-ci, sans aucun doute, n'est autre chose qu'un produit d'oxydation du tannin et présente la plus grande analogie avec le rouge cinchonique; nous donnons à ce composé particulier le nom de rouge de Kola, et nous indiquons plus loin en quelle proportion il existe dans la graine. En traitant la solution aqueuse de l'extrait alcoolique par de l'acétate de plomb et en faisant passer dans la liqueur un courant d'hydrogène sulfuré, on obtient, comme dans la première expérience, de la caféine souillée par du sucre. Il n'y a donc pas d'avantage, comme on le voit, à substituer l'alcool à l'eau pour l'extraction de l'alcaloïde.

III. *Traitement au sulfure de carbone.* — Ce dissolvant fournit un meilleur résultat. En épuisant la matière dans un appareil à extraction continue, on obtient, au bout de 24 heures, un liquide contenant, comme celui de l'opération précédente, de la matière colorante, de la caféine, ainsi que de la matière grasse dont l'odeur rappelle celle du beurre de cacao. Un premier traitement à l'eau permet de séparer les corps gras, et un second, à l'acétate triplombique, enlève à la caféine la matière colorante dont elle est souillée. La solution, débarrassée de l'excès de sels de plomb par l'hydrogène sulfuré, donne l'alcaloïde pur dont le poids est de 1,32 p. 100 provenant de 2,42 p. 100 d'extrait.

IV. *Traitement à l'éther.* — En épuisant la poudre de Kola par de l'éther dans le même appareil à extraction continue, on obtient à peu près le même résultat que ci-dessus. L'extrait, de couleur jaune citron, orange ou brunâtre, suivant la durée de l'expérience, renferme, comme le précédent, de la matière grasse, un peu de tannin, de la matière colorante rouge et de la caféine. Son poids est un peu supérieur à celui de l'extrait sulfocarbonique, 2 gr. 550 p. 100 au lieu de 2,42. Bouilli avec de l'eau, il fournit un liquide qui, soumis à l'action de l'acétate triplombique pour enlever les matières étrangères, donne 1 gr. 275 de caféine pure.

V. *Traitement au chloroforme.* — Comme ce véhicule constitue, au dire des auteurs (*Bull. Soc. chim.*, 1872, II, 467 et 1876, I. 261).

le meilleur dissolvant de la caféine, nous avons essayé d'en faire usage pour l'extraction de cet alcaloïde. MM. Aubert et Haase (*Zeitschr.*, *f. Phys.*, V, 589) s'étaient déjà servi de chloroforme pour retirer la caféine de l'extrait aqueux de café, évaporé à 100° à consistance sirupeuse ; le rendement était beaucoup plus considérable que par les autres procédés. Les auteurs indiquent comme résultat de leurs expériences sur le café de Java 0,709 à 0,849 p. 100 au lieu de 0,474 p. 100 fourni par le procédé *Garot* ; ils signalent en outre les mêmes avantages pour l'extraction de l'alcaloïde contenu dans les thés de diverses provenances.

MM. Cazeneuve et Caillol (*Union pharmaceutique*, 1877, 170), dans le but d'extraire la caféine du café et du thé dans un grand degré de pureté, ajoutent de la chaux éteinte à la décoction aqueuse de ces substances. Après avoir fait sécher le mélange à la température du bain-marie, ils le tassent dans leur digesto-distillateur pour l'épuiser par le chloroforme. Après distillation, ils obtiennent comme résidu un mélange de caféine et de résine chlorophyllienne. Le résidu, repris par l'eau à 100° et filtré sur un filtre mouillé, fournit du premier jet une cristallisation de caféine blanche et soyeuse.

MM. Legrip et Petit ont apporté à ce procédé une légère modification (*Bull. Soc. chim.* 1877, I, 290) qui consiste à laisser macérer dans l'eau à la température du bain-marie la poudre grossière de thé ou de café, et à l'épuiser dans un appareil à déplacement à l'aide du chloroforme. Le tannin est retenu par l'eau, tandis que la caféine est entraînée par le dissolvant. Les résultats obtenus de cette façon sont, paraît-il, supérieurs à ceux du procédé à la chaux.

1. *Dosage des matières solubles dans le chloroforme.* — Après divers essais de traitement de la noix de Kola par le chloroforme, effectués soit avec son extrait aqueux pur ou mélangé à la chaux, soit avec la poudre préalablement macérée dans l'eau, nous avons constaté qu'il était plus avantageux d'opérer, dans le cas présent, avec la matière parfaitement desséchée. L'extraction par le chloroforme se fait rapidement. On obtient au bout de 6 à 8 heures un liquide jaunâtre contenant, outre la caféine, de la matière grasse, de la matière colorante, et du tannin dont il est facile de se débarrasser. Le poids de l'extrait brut préparé de la sorte a été de

2 gr., 983 pour 100; cet extrait renferme 2 gr. 348 p. 100 de caféine pure. Comme détail intéressant à noter, nous ferons remarquer que deux heures environ après le commencement de l'opération, il se forme dans le ballon de l'appareil extracteur, à la surface du liquide en ébullition, un dépôt entièrement blanc, et que le liquide, même au bout d'un temps très long, ne se charge que d'une proportion relativement faible de matière colorante. En évaporant à siccité la solution chloroformique et en la reprenant ultérieurement par l'eau, on en sépare une matière grasse dont l'odeur rappelle celle du cacao et qui est entièrement saponifiable par la potasse caustique.

La liqueur jaune qui passe à la filtration, concentrée convenablement, abandonne la caféine sous forme d'aiguilles soyeuses; pour avoir un produit d'une blancheur irréprochable, il convient de traiter la solution par un peu de noir animal. En évaporant rapidement cette solution de caféine et en reprenant ensuite le produit par l'eau, l'éther ou le chloroforme, on ne parvient plus à la dissoudre complètement ; la dissolution finit néanmoins par s'effectuer quand on emploie une forte proportion de ces véhicules à l'état bouillant, mais il se précipite ensuite à froid un composé cristallisé sous forme de prismes et d'octaèdres microscopiques qui présentent la plus grande analogie avec ceux de la théobromine. De plus, ce corps, relativement insoluble dans le chloroforme, séché, puis chauffé dans un tube à essais, se sublime sous forme de poudre cristalline entièrement semblable à celle que donne la théobromine. Nous croyons donc pouvoir conclure de ces deux expériences que la noix de Kola renferme, outre la caféine, une certaine quantité de théobromine ; les deux alcaloïdes s'y trouvent, d'ailleurs, à l'état de liberté. Deux opérations faites dans des conditions identiques nous ont fourni les résultats suivants pour la composition p. 100 de l'extrait chloroformique :

Caféine	= 2.348
Théobromine	= 0.023
Tannin	= 0.027
Corps gras	= 0.585
	2.983

2. *Dosage des matières solubles dans l'alcool.* — Après nous être assurés que la poudre de Kola ne cédait plus rien au chloroforme.

nous l'avons désséchée et soumise à l'action de l'alcool dans le même appareil extracteur. Le poids de l'extrait provenant de 300 gr. de matière a été de 17 gr. 478. L'extrait brun acajou, traité par l'eau bouillante, se dissout presque en totalité, mais dépose de nouveau à froid une grande quantité de matière colorante. La solution aqueuse, soumise à l'action de l'acétate triplombique, fournit un précipité A et un liquide incolore B. Ce dernier, débarrassé de l'excès de plomb et évaporé, se colore en jaune: Il ne renferme que de la glucose et une petite quantité de sels fixes. Le précipité plombique A, lavé avec soin, puis décomposé par l'hydrogène sulfuré, fournit un liquide coloré sans amertume, très riche en tannin, contrairement à ce qu'avait admis J. Attfield (*loc. cit.*). Ce principe astringent se caractérise par les réactions suivantes: il donne avec les persels de fer une coloration verte intense qui bientôt passe au brun sale, et finit par déposer des flocons de même couleur; l'acétate d'urane ne produit pas de précipité au début, mais au bout de quelques minutes il se forme un dépôt jaune très abondant. Le citrate de fer ammoniacal additionné de quelques gouttes d'ammoniaque, y fait naître une coloration rouge sang. Avec l'acétate de cuivre, il se dépose des flocons d'un vert brunâtre. L'émétique trouble la solution immédiatement et finit par donner un précipité volumineux. La gélatine y produit un précipité blanc sale. Le sublimé corrosif ne la trouble point. Enfin, avec le nitrate d'argent, la liqueur noircit, surtout à chaud, à cause de la réduction du sel et de la mise en liberté de l'argent métallique.

Mais indépendamment du tannin, ce liquide renferme en outre une certaine quantité de matière colorante soluble qui, au contact de certaines solutions métalliques, forme des laques d'une couleur généralement ocracée. L'alun y fait naître un précipité brun. Le sulfate de cuivre qui donne dans les solutions de tannin pur un précipité vert foncé, produit un dépôt brun: la présence du tannin est donc masquée, ici, par celle de la matière colorante. Le nitrate mercurique y produit également un précipité brun. L'iodure ioduré de potassium se comporte de même. On pourrait donc, d'après cette réaction, être tenté de conclure à la présence d'un alcaloïde, de la caféine peut-être, mais comme le liquide ne se trouble pas au contact d'une solution récemment préparée de tannin, il s'en suit qu'il ne renferme plus trace d'alcaloïde. Les

réactions ci-dessus ne peuvent donc être attribuées qu'à la matière colorante soluble, mélangée au tannin.

Les flocons bruns, insolubles dans l'eau froide, qui se déposent toujours quand on abandonne au repos le liquide bouillant, semblent n'être qu'un produit d'oxydation du tannin et présentent les plus grandes analogies avec le rouge cinchonique. Cette substance, soumise à la dessiccation, se présente sous la forme d'une masse brillante presque noire. Elle est très soluble dans l'alcool, dans la potasse caustique, dans la soude caustique et dans l'ammoniaque. Ses solutions alcalines sont d'abord brun rouge ; mais chauffées au bain-marie, elles affectent une couleur rouge-sang. Leur réaction spectroscopique n'offre rien de particulier, puisqu'elle n'est pas caractérisée par des bandes d'absorption. Leur solution alcoolique n'agit pas sur les sels ferriques, mais elle est précipitée en totalité par l'acétate de plomb. Pour purifier la substance, nous la dissolvons dans la potasse et nous la précipitons de nouveau par l'acide chlorhydrique faible. Préparée de la sorte et chauffée dans un tube à essais, elle fournit une huile empyreumatique qui se solidifie au bout d'un certain temps sous forme de tables aplaties ; on ne reconnaît pas trace de caféine dans le produit de la sublimation. Elle se comporte donc d'une manière différente de celle du produit brut dont il a été question plus haut.

Nous donnons à ce composé le nom de *rouge de Kola* pour le distinguer de la matière colorante rouge qui est mélangée au ligneux et qu'on ne parvient pas à en extraire, même au bout de trois fois vingt-quatre heures, à l'aide de l'alcool bouillant. Ce rouge de Kola renferme une petite quantité de matière grasse que l'on peut enlever par le chloroforme, l'éther ou le sulfure de carbone, après avoir préalablement desséché la matière. L'extrait alcoolique réduit la liqueur cupro-potassique d'une manière notable, ce qui indique par conséquent la présence d'une certaine quantité de glucose.

Lorsque le traitement à l'alcool dans l'appareil à déplacement continu est maintenu pendant plusieurs jours, il se forme dans le liquide un dépôt brun adhérent fortement aux parois du ballon. Ce dépôt ne se dissout plus ni dans l'alcool, ni dans l'eau ; il renferme une grande quantité de matière colorante combinée à la chaux, à la potasse et à la soude. En effet, soumis à la calcination, il abandonne

des cendres entièrement blanches qui, reprises par l'eau, fournissent un liquide fortement alcalin et un résidu insoluble, dont la solution chlorhydrique, alcalinisée par l'ammoniaque, précipite abondamment par l'oxalate d'ammoniaque.

Si, au lieu d'évaporer à siccité la solution alcoolique et de la réduire par conséquent à l'état d'extrait, on la traite par l'eau, on obtient un précipité brun-rouge, renfermant la majeure partie du rouge de Kola. Le précipité en question soumis à des lavages répétés, finit par perdre la matière colorante et se réduit peu à peu en une masse floconneuse d'un brun clair. En soumettant ce dépôt à l'action de l'eau bouillante, il surnage et se comporte à la façon d'un corps gras. Jeté sur un filtre et desséché, il se dissout en effet dans le chloroforme, l'éther et le sulfure de carbone ; puis, en soumettant ces liquides à l'évaporation au bain-marie, la matière grasse se dépose sur la capsule. Comme le rouge de Kola se comporte de même, il s'en suit que ce dépôt est de nature complexe et qu'il renferme indépendamment de la matière colorante insoluble, une certaine quantité de corps gras, qui n'avaient pu être enlevés par le chloroforme lors du premier épuisement.

Nous indiquons ci-dessous les résultats de nos expériences qui nous permettent de fixer la composition o/o de l'extrait alcoolique :

Tannin	= 1.591
Rouge de Kola.	= 1.290
Glucose........	= 2.875
Sels fixes......	= 0.070
	5.826

Les sels fixes renferment du potassium, du sodium et du calcium combinés très probablement à des acides organiques (dont nous n'avons pas recherché la nature), ou bien à la matière colorante comme nous venons de le dire. Nous devons ajouter toutefois qu'il ne s'agit pas ici de tannin pur, puisque nous comprenons sous cette dénomination le mélange de tannin et de matière colorante. Le rouge de Kola, de même, renferme le mélange de matière colorante rouge insoluble et de la petite quantité de matière grasse dont nous venons de signaler la présence. Les sels fixes, la glucose et le rouge de Kola ont été dosés directement, tandis que le poids du tannin a été dosé par différence.

3. *Dosage des matières colorantes et amylacées.* — La poudre pro-

venant de l'épuisement de la substance par l'alcool, après avoir perdu une grande quantité de la matière colorante, présente néanmoins encore une couleur ocrée très prononcée. L'alcool, l'éther, le chloroforme, l'acetone et le sulfure de carbone n'enlèvent plus trace de matière colorante : les alcalis seuls la dissolvent en fournissant un liquide rouge sang entièrement semblable à celui que donnent les flocons rouges dont il a été question plus haut. Avant de procéder au traitement de la poudre par la potasse caustique, nous l'avons soumise à l'action de l'acide sulfurique dilué, en vue de transformer la matière amylacée en glucose et d'arriver ainsi au dosage de l'amidon contenu dans la graine. J. Attfield avait déjà fait cette détermination avec la noix fraîche, en suivant une méthode entièrement différente. Nous avons fait bouillir 2 gr. 105 de poudre pendant dix heures avec de l'acide sulfurique à 2 o/o en renouvelant constamment l'eau évaporée ; au bout de ce temps, l'iodure ioduré de potassium ne donnait plus de coloration violacée dans la liqueur, ce qui indiquait la disparition complète de la dextrine. La solution traitée par la liqueur de Barreswill a fourni le poids de glucose d'après lequel nous avons calculé pour cent la quantité d'amidon contenue dans la noix, soit 33,754 o/o.

En faisant le dosage de l'extrait aqueux, nous avions obtenu pour poids total des matières amylacées et gommeuses le nombre 36,794 ; par conséquent, il nous reste d'après ce calcul 3,040 0/0 de gomme. Cette même poudre, ainsi épuisée par l'acide sulfurique dilué, a été traitée ensuite par la potasse caustique à l'ébullition. Le liquide, fortement coloré en rouge, précipité par l'acide chlorhydrique, nous a fourni un composé insoluble analogue au rouge de Kola, qui en diffère néanmoins par son insolubilité dans l'alcool. Le poids de la matière colorante a été de 2 gr. 561.

4. *Dosage de l'eau.* — Nous avons employé une certaine quantité de poudre pour déterminer la perte de l'eau à la température de l'étuve à air. Calculé pour 100 grammes notre dosage nous a fourni le nombre suivant, 11 gr. 919 de perte à 105°.

5. *Dosage des cendres.* — Une autre portion de la poudre desséchée provenant de l'opération précédente, nous a servi à déterminer le poids de cendres qui est de 3 gr. 325 o/o, dont 2 gr. 270 de parties

solubles, et 0 gr. 605 de parties insolubles dans l'eau. Les principes constitutifs des cendres se composent de :

Parties solubles		Parties insolubles	
Acide phosphorique	0.386	Acide phosphorique	0.015
Acide sulfurique	0.175	Acide sulfurique	0.002
Chlore	0.165	Silice	0.004
Acide carbonique	0.014	Acide carbonique	0.282
Potassium	0.008	Calcium	0.302
Sodium	1.972		0.605
	2.720		

Il résulte de là que les sels solubles sont constitués en majeure partie par du phosphate, du sulfate, du chlorure et du carbonate de sodium, et qu'ils ne renferment que peu de combinaisons potassiques. L'absence de calcium dans le produit de l'épuisement des cendres par l'eau indique celle du sulfate de chaux. D'un autre côté, comme les sels insolubles dans l'eau sont solubles dans l'acide chlorhydrique dilué, à l'exception d'un faible résidu de silice, il s'ensuit qu'ils doivent contenir du phosphate et du sulfate de calcium. Quant au carbonate, il provient de l'oxydation du carbone de la matière organique, et non de celle de l'oxalate qu'on rencontre si fréquemment dans les végétaux, et qui, d'après les indications du microscope, fait entièrement défaut dans la noix de Kola.

6. *Dosage de l'azote total.* — Une dernière donnée importante à connaître était celle de la totalité de l'azote. Nous l'avons déterminée en opérant avec de la chaux sodée, et en employant successivement deux poids différents de matière 2 gr. 105 et 1 gr. 575. En nous servant d'une solution titrée d'acide sulfurique, dans laquelle venait se rendre l'ammoniaque provenant de la combustion, et en titrant à l'aide d'une solution de carbonate de soude (marquant 0 gr. 53 par centim. cube), nous avons trouvé pour la totalité de l'ammoniaque dégagée le nombre 1 gr. 9412 p. 100.

Or, en défalquant de ce nombre celui qui correspond au poids de l'ammoniaque que fourniraient la caféine et la théobromine réunies, c'est-à-dire 0,86793, nous avons obtenu 1,0833, ce qui donne pour le poids total de l'azote 1 gr. 0818.

Pour transformer ce poids d'azote en poids de matières protéiques, nous le multiplions par 6,25 (rapport entre le poids molé-

culaire de la substance albuminoïde et sa teneur normale en azote). Ce calcul nous conduit donc à 6,76125.

7. *Résumé.* — En combinant nos dosages, nous arrivons à fixer comme suit la composition de la noix de Kola :

Caféine	2,346	Matières solubles dans le chloroforme	2,983
Théobromine	0,023		
Tannin	0,027		
Corps gras	0,585		
Tannin	1,591	Matières solubles dans l'alcool	5,826
Rouge de Kola	1,290		
Glucose	2,875		
Sels fixes	0,070		
Amidon	33,754		33,754
Gomme	3,040		3,040
Matières colorantes	2,561		2,561
Matières protéiques	6,761		6,764
Cendres	3,325		3,325
Eau d'hydratation	11,919		11,919
			70,169
Cellulose dosée par différence			29,831
		Total	100,000

Discussions des résultats. — Nos résultats diffèrent donc de ceux de M. Attfield d'une manière très notable en plusieurs points. Le chimiste anglais admet que le poids de la matière grasse et de l'huile essentielle est de 1,52, tandis que nous ne trouvons que le tiers environ, c'est-à-dire 0,585. Le principe aromatique que nous avons signalé dans le corps gras y existe même en si faible proportion qu'il nous a été impossible de l'évaluer par la pesée.

Pour les matières sucrées et gommeuses, M. Attfield indique un nombre plus de trois fois plus fort que celui que nous avons trouvé : 10,67 au lieu de 2,875.

La cellulose, dosée par différence dans notre analyse, est évaluée à 29 p. 100 environ, tandis que d'après M. Attfield, elle ne serait que de 20 p. 100.

Le poids de l'amidon enfin, au dire du chimiste anglais, atteindrait 42 p. 100, mais pour nous il ne s'élève pas à 34 p. 100. Il est vrai de dire que, pour ce dernier dosage, M. Attfield a pu l'effectuer sur des noix fraîches, tandis que nous avons été obligés de suivre une voie indirecte et transformer la matière amylacée en dextrine et en glucose.

La teneur 0/0 de la noix en caféine est pour M. Attfield, ainsi que pour le Dr Daniell, inférieure à celle que nous assignons : 2 au lieu de 2,348. A ce poids il faut ajouter celui de la théobromine 0,023.

Le poids des sels fixes, d'après M. Attfield, n'est que de 3,20, tandis que nous l'avons trouvé égal à 3,395.

Un des points essentiels sur lesquels porte la différence de nos analyses est la détermination du tannin. M. Attfield, en insistant dans son mémoire (*loc. cit.*), sur l'absence du principe astringent, a été victime d'une illusion, car il est impossible de méconnaître la réaction à l'aide de laquelle on caractérise la présence de ce corps. En effet, que l'on traite la décoction de la noix ou son extrait alcoolique par le perchlorure de fer, et on obtient instantanément une coloration verte. La quantité de tannin est d'ailleurs assez considérable pour que l'eau dans laquelle on laisse tremper la graine pendant deux jours prenne une teinte verdâtre. Une coupe microscopique enfin se colore au contact du réactif en question, et la teinte verte s'accentue d'une manière très sensible au bout de quelques minutes. Il ne peut donc exister aucun doute à cet égard.

En 1886, paraissait en Angleterre une nouvelle analyse du Kola (*Cola acuminata*) due à M. Lascelles-Scott, chimiste expert, membre du Comité de l'exposition coloniale pour la section de *Victoria, Figi, Maurice*, etc. Mais cet auteur n'a donné que les résultats bruts, sans indiquer la méthode employée. Je la cite pour mémoire et pour montrer que ces résultats se confondent sensiblement avec ceux que nous avons publiés, M. Schlagdenhauffen et moi, et dont nous venons de faire connaître les détails :

ANALYSE DE LA GRAINE DE KOLA (Lascelles-Scott)

		pour 100
Alcaloïdes ou principes cristallisables.		
Caféine	2,710	2,812
Théobromine	0,084	
Principe amer	0,018	
Matières grasses		
Huile ou graisse saponifiable	0,734	0,815
Huile essentielle	0,081	
Matière résinoïde (soluble dans l'alcool absolu)		1,012

SUCRE		
Glucose (réduisant la liqueur cupro-ammoniacale).......	3,312	3,914
Saccharose (réduisant la liqueur cupro-ammoniacale après inversion)..	0,612	
AMIDON, GOMME, etc.		
Gomme (soluble dans l'eau à 32°)..........................	4,876	35,996
Amidon..	28,990	
Matière amylacée (se colorant par l'iode)................	2,130	
MATIÈRES ALBUMINOÏDES..		8,642
MATIÈRES COLORANTES (rouges et autres)............................		3,670
ACIDE KOLATANNIQUE..		1,204
SUBSTANCES MINÉRALES (Potasse, chlore, acide phosphorique, autres sels)		4,718
Eau...		9,722
Substances ligneuses et pertes.....................................		27,395
		100,000

Mais il n'en est pas de même d'une autre analyse de la noix de Kola due à MM. Chodat et Chuit, professeurs à l'Université de Genève (*Etude de la noix de Kola.* — Annales des Sciences physiques et naturelles *de Genève*, T. XIX, p. 508) et publiée en 1888 sans que les auteurs aient eu connaissance, d'après leur aveu verbal, de notre travail in extenso, publié quatre années avant dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* (Juillet, Août et Septembre 1884). Nous transcrivons ici cette étude chimique en entier pour montrer la méthode suivie.

« Cette partie de notre travail est consacrée à l'étude analytique
» des produits qui composent les noix brutes de Kola, telles
» qu'elles sont livrées par le commerce.

» Des analyses antérieures de noix de Kola ont été faites en 1865
» par Attfield, qui a simplement cherché leur teneur en caféine et
» a trouvé environ 2 pour cent. Plus récemment, en 1883, Heckel et
» Schlagdenhauffen (*Rép. de pharm.*, 1882, 1883) ont indiqué les
» résultats suivants :

» Caféine 2,34 ; théobromine 0,023 ; graisses 0,5 ; tannin 1,59 ;
» amidon 33,7 pour cent.

» Nous avons repris ces analyses et avons fait en outre une
» analyse des cendres (1).

(1) Comme on le verra par l'examen de cette étude chimique, il n'était pas indispensable de revenir sur une analyse de la graine que nous avions donnée, M. Schlagdenhauffen et moi, aussi complète que possible dans notre premier

» Comme les différentes méthodes analytiques proposées pour » doser les constituants des substances végétales sont loin d'être » concordantes entre elles, nous ferons précéder l'exposé de nos » résultats numériques de la description sommaire des procédés » que nous avons suivis.

MÉTHODES D'ANALYSE

» Les cotylédons ont été tout d'abord très finement pulvérisés » et abandonnés pendant quelque temps dans une atmosphère » desséchée par l'acide sulfurique.

» Les différents dosages ont été ensuite exécutés de la manière » suivante :

» *Eau.* — La poudre de *Nuces Colæ* est chauffée pendant plu- » sieurs heures, jusqu'à poids constant, dans une petite capsule » recouverte d'un verre de montre à une température de 100 à 105°.

» *Caféine et théobromine.* — 10 grammes de Kola en poudre fine » et 5 grammes de chaux éteinte sont délayés dans un peu d'eau » et la masse semi-liquide ainsi obtenue est chauffée au bain-marie » dans une capsule en porcelaine. Le résidu de l'évaporation est » d'abord pulvérisé, puis traité pendant plusieurs heures par le » chloroforme dans un appareil à extraction de Soxhlet. La solution » chloroformique, soumise à la distillation, abandonne des cristaux » de caféine et de théobromine légèrement colorés en jaune par » une petite quantité de matière grasse.

» Ces cristaux sont donc repris par l'eau bouillante, dans » laquelle ils se dissolvent, et lorsque les matières grasses se sont » rassemblées, une simple filtration suffit pour séparer ces der- » nières. Le liquide filtré, évaporé au bain-marie dans une capsule » tarée, laisse déposer des cristaux parfaitement blancs de caféine » et de théobromine, dont on achève la dessiccation dans une étuve à » 105°. Il ne reste plus qu'à laisser refroidir et peser ensemble les » deux alcaloïdes ; la théobromine se trouvait, du reste, en très

mémoire sur les *Kolas africains* en 1884. Les auteurs de ce travail, très consciencieux du reste n'ont fait que confirmer, en effet, nos propres résultats et ont même passé sous silence un élément très important de cette noix, notre *rouge de Kola*, dont l'existence a été confirmée par Knébel sous le nom de *kolanine*.

» petite quantité dans les échantillons analysés, car le produit est
» presque entièrement soluble dans le benzol ; le résidu de l'évapo-
» ration du benzol est une poudre cristalline blanche ayant exac-
» tement le point de fusion de la caféine.

» *Matières grasses.* — Lorsqu'on reprend par l'eau bouillante
» les cristaux de caféine et de théobromine abandonnés par
» évaporation du chloroforme, la plus grande partie des matières
» grasses qui accompagnent les alcaloïdes se dépose sur les parois
» du ballon qui sert à cette opération ; une petite partie reste sur
» le filtre. Il suffit donc de traiter le filtre dans le ballon même, par
» un mélange d'éther et d'alcool, pour que toutes les matières grasses
» entrent en solution. On jette ensuite le contenu du ballon
» sur un filtre et le liquide qui passe, soumis à l'évaporation, aban-
» donne une matière grasse légèrement jaune, solide, mais poissant
» facilement comme la cire ordinaire, que l'on pèse après dessic-
» cation.

» *Azote total.* — Le dosage de l'azote total a été effectué par les
» procédés ordinairement adoptés dans les laboratoires pour
» déterminer cet élément (Méthode de Dumas).

» *Matières protéiques.* — Les matières protéiques ont été évaluées
» de la manière suivante :

» Après avoir déduit de l'azote total l'azote entrant dans la
» composition de la caféine et de la théobromine, on multiplie la
» différence ainsi obtenue par le facteur 6,25 généralement employé.
» Pour estimer la quantité d'azote contenue dans les alcaloïdes, on
» a regardé ces derniers comme formés seulement de caféine : la
» quantité de théobromine étant toujours très faible, l'erreur
» commise ainsi est absolument négligeable.

» *Amidon.* — 3 à 4 gr. de poudre de Kola sont traités à l'ébulli-
» tion avec 200 cc. d'acide sulfurique étendu (100 cc. H^2O et 2 gr.
» SO^4H^2), pendant trois heures dans un ballon muni d'un réfri-
» gérant.

» L'amidon se transforme ainsi en glucose qui entre en solution.

» Le liquide est filtré et ramené au volume de 250 cc. ; c'est dans
» cette solution que le glucose est dosé au moyen de la liqueur
» cupro-potassique de Fehling (10 cc. de cette solution correspon-
» dent à 0,045 d'amidon).

» *Cellulose.* — La partie insoluble que l'on sépare de la solution » renfermant le glucose est formée en grande partie de cellulose et » de matières minérales.

» On la fait bouillir avec de l'eau et après filtration (qui doit se » faire pour éviter une trop grande perte de temps dans un appa- » reil à succion), on l'additionne de 200 cc. d'une solution de » potasse caustique à 1,25 pour cent; on maintient le mélange à » l'ébullition pendant une demi-heure. On filtre et lave à l'eau » bouillante, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de potasse dans les eaux » de lavage. On jette alors le résidu sur un filtre taré et on le pèse » après dessiccation à 105°. Du poids brut ainsi trouvé, il ne reste » plus qu'à déduire le poids des cendres obtenu en incinérant dans » un creuset cette cellulose. Le poids résultant de cette soustrac- » tion représente la cellulose pure.

» *Cendres.* — La quantité totale des cendres s'obtient en inciné- » rant 1-3 gr. de Kola pulvérisé et desséché. Cette incinération se » pratique dans un petit fourneau à moufle ou dans un creuset dont » le couvercle est muni d'un trou, à travers lequel passe un tube » servant à diriger, à la fin de l'opération, un courant d'oxygène ; » cette dernière méthode est particulièrement rapide.

» Voici maintenant les résultats détaillés de deux analyses faites » sur des échantillons provenant de la Benoué (affluent du Niger) et » de Cameroun (colonie allemande) :

1. NOIX BRUTES DE KOLA (de la Benoué, affluent du Niger)

Mat. dosées	Subst. employée	Trouvé	En %
Eau	3,8840	0,4505	11,59
Caféine et théobromine	10,0000	0.1690	1,69
Azote total	0,5563	10 cc, 8; 17°; 710mm	2,10
Matières protéiques			10,12
Matières grasses	10,0000	0,0170	0,17
Cellulose	3,8840	0,3367	8,67
Amidon	3,8840	1,81485	46,73
Cendres	3,1325	0,1038	3,31

2. NOIX BRUTES DE KOLA (de Cameroun)

Mat. dosées	Subst. employée	Trouvé	En %
Eau	3,5085	0,4280	12,19
Caféine et théobromine	10,0000	0,2340	2,34
Matières grasses	10,0000	0,0200	0,20
Cellulose	3,5085	0,5320	15,14
Cendres	1,0860	0,0318	2,93
Cendres	5,0000	0,1590	3,18

» On voit, par ces chiffres, que la composition des noix de Kola » varie un peu avec leur provenance, mais ces variations ne sont » pas considérables.

» La caféine et la théobromine seules se trouvent dans des » proportions relativement différentes, quoique très voisines en » valeur absolue. La moyenne de plusieurs dosages de ces alcaloïdes » dans différents échantillons correspond à une teneur de 1,5 » pour cent environ, avec un maximum de 2,34 pour cent et » un minimum de 0,85 pour cent (1).

» La proportion des cendres est toujours très faible ; il en est à » peu près de même de la cellulose (8 à 16 pour cent), tandis que » l'amidon se trouve toujours en quantité considérable. Tout cela » s'explique par le fait même que les noix de Kola sont des » cotylédons.

» Pour compléter cette étude sur les noix brutes, nous avons » fait une analyse des cendres provenant de l'incinération de cet » intéressant produit. Nous n'entrerons pas dans le détail des » méthodes que nous avons suivies, nous indiquerons seulement » la manière dont nous avons préparé les cendres.

» *Préparation des cendres.* — A cet effet, nous avons chauffé dans » un creuset ouvert 250 gr. de poudre de Kola brut (de Binué) » pour chasser les produits empyreumatiques ; la masse charbon- » neuse qui résulte de ce traitement est ensuite soumise à l'action » d'une faible chaleur dans un large tube en verre de Bohême » traversé par un courant d'oxygène.

(1) Je me suis déjà expliqué sur ces variations dans la teneur alcaloïde de la graine, et je l'attribue volontiers à ce que les recherches de MM. Chodat et Chuit ont porté sur des espèces végétales différentes : le Kola des rivières du Sud (*Cola acuminata*) nous a toujours donné plus de 2 0/0 d'alcaloïdes, et celui du Gabon *Cola Ballayi*) ou de ses variétés, à peine un peu plus de 1 0/0.

» Dès que le charbon commence à brûler, on peut cesser de » chauffer le tube, la combustion se propageant facilement d'elle-» même grâce au courant d'oxygène.

» On obtient de cette façon des cendres blanches à une tempé-» rature relativement basse, ce qui permet d'éviter les pertes en » acides carbonique et phosphorique.

» Les cendres sont ensuite pulvérisées soigneusement dans un » mortier d'agate, chauffées à 105° à l'étuve, puis conservées pour » les analyses dans un flacon bouché à l'émeri.

» Voici les résultats que nous avons obtenus :

CORPS	SUBST. EMPL.	TROUVÉ	EN 0/0
Silice SiO^2	1.0313	0.0111	1,07
Acide carbonique CO^2	1.0313	0.0903	8.75
Chlore Cl	1.0313	0.01343	1.30
Oxyde de fer $Fe^2\ O^3$	1.5746	0.0217	1.38
Acide phosphorique $P^2\ O^5$	1.5746	0.2033	14.63
Protoxyde de manganèse $Mn^2\ O^3$	0.7873	0.0102	1.29
Magnésie MgO	0.7873	0.0672	8.54
Acide sulfurique SO^3	0.7873	0.06695	8.50
Potasse K^2O....................	0.15746	0.08654	54.96
			100 41

» Ces cendres de Kola de Bénoué ne renferment que des traces de » calcium et ne contiennent pas de soude.

» Quant au manganèse, sa teneur varie passablement, et nous » avons eu des échantillons en renfermant une quantité suffisante » pour que leurs cendres fussent complètement colorées en vert par » suite du manganate de potasse formé pendant l'incinération.

» Nous joignons à tous ces résultats les chiffres que nous a fournis » l'analyse du produit alimentaire que nous avons retiré de la noix » de Kola :

MAT. DOSÉES	SUBST. EMPL.	TROUVÉ	EN 0/0
Eau....................	3.1755	0.2170	6.83
Caféine et théobromine.	10.0000	0.1950	1.95
Azote total............	0.6900	13cc. 6; 17° 724mm	2.19
Matières protéiques....	»		10.18
Matières grasses	10.0000	0.0150	0.15
Cellulose	3.1827	0.2860	8.99
Amidon	2.2360	1.07145	47.92
Cendres	1.0542	0.0304	2.88
»	1.1882	0.0330	2.84

» Il n'est pas sans intérêt de comparer les résultats de nos

analyses avec les chiffres qui expriment la composition moyenne de divers produits, tels que le café, le thé et le cacao (1).

	KOLA		CAFÉ		CACAO		THÉ
	Brut	Manufacturé	Brut	Grillé	Brut	Dégraissé	
Caféine et théobromine .... °/°	1.69	1.95	0.93	0.97	1.56	2.3	1.35
Matières azotées . °/°	10.12	10.18	11.84	12.20	11.93	17.	21.22
Matières grasses . °/°	0.17	0.15	12.21	12.03	49.32	25.0	0.29
Cellulose......... °/°	8.67	8.99	38.18	44.57	3.65	5.3	20.30
Amidon..... .... °/°	46.73	47.92	—	(23. —)	13.25	19.0	(17.00)
Cendres..... .... °/°	3.31	2.89	5.83	4.81	3.48	5.0	5.11

TABLEAU COMPARATIF DES CENDRES

CORPS	KOLA	CAFÉ (2)	THÉ (3)
Silice	1,08	0,54	4,35
Acide carbonique	8,75		24,30
Chlore......................	1,30	0,61	0,81
Oxyde de fer................	1,38	0,65	4,38
Acide phosphorique	14,62	13,29	14,55
Protoxide de manganèse.....	1,29		1,03
Magnésie	8,58	9,69	6,47
Aci e sulfurique	8,50	3,80	traces
Potasse.....................	54,56	62,47	39,22
Chaux.......................	traces	6,29	4,24
Soude.......................		1,64	0,65

(1) « Les chiffres consignés dans ce tableau sont tirés, en ce qui concerne le café, » le cacao et le thé, de l'excellent ouvrage du Dr J. Konig sur la composition » des substances alimentaires *(Zusammansetzung der menschlichen Nahrungs » und Genussmittel)*. Les chiffres exprimant la teneur en amidon, du café et du » thé sont puisés à d'autres sources. Les analyses publiées par Konig, auxquelles » nous sommes reportés, ne donnent pas d'indication à ce sujet.

» Il n'est pas inutile de rappeler que certains principes entrent dans les pro» portions très variables dans la composition du cacao ; tels sont en particulier » l'amidon et la cellulose, dont la teneur dans le cacao brut peut varier de 0,3 à » 17,5 et de 3,55 à 30 0/0.

» La teneur en matières azotées n'est pas calculée de la même manière par tous » les auteurs. C'est ainsi que si l'on calculait la richesse du Kola en matière azotée » de la même manière que pour le café (par simple soustraction du poids de la » caféine du poids des matières azotées) on trouverait au lieu de 10. 12 °/°, 11,5 °/°.

(2) Documents sur les travaux du laboratoire municipal de Paris, p. 547.

(3) Même origine, p. 560.

« Il résulte des chiffres ci-dessus, que les alcaloïdes (caféine et » théobromine), auxquels tous ces produits doivent leur effet » stimulant (1), se trouvent à peu près en même quantité dans le » Kola, le thé, le café et le cacao.

» Les matières protéiques qui constituent un des éléments » nutritifs les plus essentiels se trouvent également à peu près en » quantités égales chez toutes ces substances; le thé seul en contient » beaucoup plus. Mais il est bon de rappeler à ce sujet que son » mode d'emploi sous forme d'infusion ne permet d'en utiliser » qu'une faible partie. Cette remarque peut, du reste, s'appliquer » aussi bien au café!

» On sait que les matières grasses sont généralement considé- » rées comme étant d'une digestion difficile; à cet égard, le Kola, » qui en contient très peu, jouit d'une réelle supériorité sur le » cacao, même dégraissé, qui contient encore de 10 à 25 pour cent » de matières grasses.

» La cellulose, dont l'assimilation n'est pas non plus très aisée, » se trouve également dans le Kola en très petite quantité, et qui » plus est sous sa forme la plus digestible, c'est-à-dire sous une » forme non encore lignifiée.

» Par sa très forte teneur en amidon, le Kola présente aussi des » avantages très réels sur le thé, le café et le cacao, car personne » n'ignore la facilité avec laquelle l'organisme s'approprie et trans- » forme les matières amylacées. Comme vérification de ce que nous » venons de dire, nous avons commencé des expériences qui » démontrent la facilité avec laquelle le Kola est assimilé; nous » avons soumis la substance pulvérisée à l'action des ferments, et » nous avons pu constater une rapide et presque complète disso- » lution du Kola.

» Au point de vue de la composition des cendres, il est égale- » ment avantageux de pouvoir constater une forte proportion » d'acide phosphorique, ainsi que de manganèse et de fer, ces corps » étant essentiels pour l'organisme.

» Le Kola ne présente pas seulement des avantages sérieux au

(1) MM. Chodat et Chuit ont complètement passé sous silence l'action neuro-musculaire très importante, comme nous le verrons, du *rouge de Kola* qu'ils n'ont pas su isoler et qu'ils ne connaissaient pas, malgré nos travaux bien antérieurs aux leurs et qui en faisaient mention.

» point de vue de sa composition. Comme produit alimentaire, il » jouirait encore d'une propriété remarquable ; ses caractères chi- » miques et microscopiques sont tellement accusés, tellement nets, » que toute espèce de falsification devient en quelque sorte » impossible.

» En effet, par sa richesse en amidon et sa très faible teneur » en cellulose, et surtout en cendres et matières grasses, il n'est » comparable à aucun produit similaire ; chimiquement parlant, » on aurait donc là des moyens très simples pour constater sa » pureté ; d'autre part, l'examen microscopique des cellules qui le » constituent ne décèle pour ainsi dire aucun élément de scléren- » chyme : l'amidon apparaît de même sous une forme particulière, » de sorte qu'au moyen de ces contrôles il n'y a pas possibilité de » se méprendre. A une époque comme la nôtre, où tous les produits » tendent à être sophistiqués, ce n'est certes pas un avantage de » petite importance. »

Comme on vient de le voir, cet important travail analytique, dû à deux savants Genevois, ne renferme en fait de donnée nouvelle que l'examen chimique approfondi des cendres et les qualités alimentaires du Kola. Le *Rouge de Kola*, corps si important que nous avions cependant mis à jour bien avant l'étude de MM. Chodat et Chuit, n'y est pas retrouvé ; il n'en est plus fait mention. Plus heureux que nous, qui n'avions pu le définir chimiquement, un savant allemand vient de reprendre l'étude du Kola, et, non seulement il a retrouvé le *Rouge de Kola*, mais encore il a pu en fixer le rôle chimique et en étudier les principales propriétés. Son étude, que nous allons examiner à fond, parce qu'elle donne le dernier mot de la science sur ce point contesté de l'existence de notre *rouge de Kola*, laisse encore place à quelques recherches chimiques sur les propriétés de ce produit intéressant et nous les avons entreprises, M. Schlagdenhauffen et moi, avec quelque succès, ainsi qu'on va le voir plus loin.

Dans notre mémoire sur les *Kolas africains*, publié en 1883, nous nous étions contentés d'isoler sous le nom de *rouge de Kola*, un principe que le Dr Knébel a appelé *Kolanine* (1), mais nous avions fait remarquer dès cette époque que l'action de la chaleur avait

(1) *Apotheker Zeitung*, Berlin, mars 1892, p. 112.

pour effet de mettre en liberté une certaine quantité de caféine.

Nous avions indiqué en outre que la graine soumise à la *mastication* présente d'abord une certaine amertume qui est remplacée plus tard par une saveur douceâtre; et plus loin (p. 19) que « *en faisant tremper dans l'eau pure pendant deux jours seulement* » *les graines desséchées et devenues moins amères, on le voit reprendre* » *à peu près leur amertume primitive.* » Quoiqu'il en soit, c'est à M. Knébel que revient l'honneur d'avoir reconnu la nature complexe et glucosidique du produit incomplètement étudié jusqu'alors et c'est un grand point éclairci désormais.

Ce savant a pu révéler, par ses recherches faites au laboratoire pharmaceutique de l'Université d'Erlangen, l'existence dans les graines de Kola d'un ferment qu'il a isolé, dont il a reconnu le pouvoir saccharifiant sur l'amidon et auquel il attribue la cause du dédoublement de notre *rouge de Kola* qui est sa *Kolanine*. Ce dernier glycoside se transforme sous l'influence de ce ferment en *caféine*, en *glucose* et en un autre produit, auquel il conserve le nom de *rouge de Kola*, mais qui naturellement diffère entièrement par sa composition et ses propriétés de celui que nous avions désigné sous ce nom.

Le dédoublement de la *Kolanine* s'effectue en présence de l'eau seule : c'est à cette transformation moléculaire qu'il faut rapporter le changement de saveur signalé par les nègres africains qui ont l'habitude de mâcher les graines de Kola, ainsi que par les savants qui rendent compte de leurs impressions gustatives.

La *Kolanine* éprouve les mêmes modifications en présence des acides minéraux faibles et même plus rapidement, dans l'espace de quelques minutes, au contact du chlorure d'acétyle. Quand on ajoute de l'eau, au produit de cette dernière réaction, la caféine se dissout en même temps que la glycose et le dérivé acétylique du rouge de Kola se dépose sous forme de précipité jaune.

L'analyse élémentaire du composé désigné par Knébel sous le nom de rouge de Kola répond à la formule $C^{14}H^{13}(OH)^5$. En opérant sur des noix de Kola, d'origine diverse, le dédoublement du glucoside a fourni les résultats suivants :

ORIGINE DES GRAINES	CAFÉINE °/o	GLUCOSE °/o	MATIÈRE COLORANTE °/o renfermant de la *Kolanine*
Martinique	1.08	1.10	1.50
Ceylan.	1.71	1.621	0.83
Gabon	1.82	1.729	0.93
Sierra-Leone	2.06	2.112	1.10
Centre de l'Afrique..	2.09	2.027	1.06

Mais l'auteur n'indique pas d'une manière explicite si, avant d'opérer le traitement des graines en présence des acides chlorhydrique ou sulfurique, il avait eu soin d'enlever préalablement la caféine libre par l'action d'un véhicule approprié, le chloroforme par exemple. Dans le but d'élucider cette question qui présente pour nous un double intérêt d'abord comme contrôle de nos précédentes opérations et ensuite comme vérification des travaux du Dr Knébel, nous avons débarrassé la poudre impalpable de graine de Kola (de Sierra-Leone, originaire du Rio-Pongo) de la totalité de la caféine qu'elle contient à l'état libre. Nous ferons remarquer en passant (pour ceux qui voudraient la reprendre) que cette opération est très longue : pour obtenir avec 20 gr. de matière le résultat désiré, nous avons dû faire fonctionner un appareil à déplacement continu pendant 12 jours consécutifs, fonctionnant du matin à 6 heures jusqu'au soir à 9 heures, d'une façon ininterrompue. Le ballon de l'appareil renfermait constamment de minimes quantités d'aiguilles soyeuses. Nous avons cessé l'épuisement lorsque le chloroforme n'entraînait plus, le dernier jour, qu'une trace d'alcaloïde, évaluée par comparaison avec une liqueur titrée (contenant 0 gr. 05 °/o), à 0 gr. 000025 de caféine. La poudre a été ensuite desséchée à l'étuve à 100°.

On a prélevé trois lots de 5 gr. chacun, destinés à être traités par 1° l'eau à froid, 2° l'eau à la température du bain-marie bouillant, 3° l'acide chlorhydrique étendu bouillant. Le traitement a duré 6 heures pour les trois opérations. On a filtré les liquides, 100cc environ, et l'on a épuisé par du chloroforme dans les entonnoirs à robinet. La solution chloroformique évaporée a abandonné des cristaux aiguillés de caféine, entièrement blancs. Le poids

des résidus provenant de 5 grammes de poudre sont indiqués ci-dessous :

EXPÉRIENCES.

I. Traitement par l'eau à froid	II. Traitement par l'eau à 100°	III. Traitement par l'eau acidulée
0gr.042	0gr.021	0gr.072

Calculés pour 100 p. de matière ils deviennent respectivement

0gr.840	0gr.420	1gr.440

C'est-à-dire que 100 gr. de poudre de Kola, épuisée par le chloroforme d'une manière complète, contiennent encore de la *Kolanine* en quantité telle que ce glycoside, sous l'influence de l'eau froide, de l'eau chaude ou des acides étendus, fournit encore dans les trois cas précités, 0 gr. 84, 0 gr. 42 et 1 gr. 44 de caféine ; donc en comparant ces quantités à 2 gr. 348 de caféine qui peut être enlevée par le chloroforme directement et qui existe dans la graine à l'état libre, on trouve que celle-ci renferme encore : 35,775 °/₀ ; 17,88 °/₀ ; 61,239 °/₀. Ces résultats s'accordent donc de tout point avec ceux qui se rapportent aux transformations moléculaires des glucosides en général.

Dans l'expérience II (voir le *tableau* ci-dessus) l'action fermentescible est, comme on le voit, considérablement ralentie, puisque la quantité de caféine qui résulte du dédoublement de la Kolanine est moitié moindre de celle résultant de l'expérience I.

Il est plus que probable, même certain, qu'elle eut été plus faible encore si, au lieu de mettre la poudre en contact avec l'eau à froid et de chauffer progressivement le bain-marie comme nous l'avons fait, nous l'avions projetée dès le début dans l'eau bouillante. L'action du ferment eut été, dans ce cas, complètement ou du moins en majeure partie annihilée à cette température élevée. Qu'il nous suffise donc de retenir ce fait que le dédoublement de la Kolanine s'opère beaucoup mieux dans l'eau froide que dans l'eau à 80 ou 90°.

Notre expérience III avec l'acide chlorhydrique à 1 °/₀ qui n'a pas la prétention d'être une expérience physiologique, prouve seulement que le dédoublement, dans ces conditions, fournit environ 3 fois et demie plus de caféine que celui qui s'effectue au sein de

l'eau chaude et presque le double de ce que donne l'eau à froid. Elle peut nous servir cependant à mieux en interpréter d'autres que nous aurions dû instituer dans nos premières recherches et dont l'omission ne nous a frappés qu'au moment où notre premier travail chimique, de 1883, était achevé.

Nous aurions dû, en effet, pour être plus complets, opérer à la température de 37° avec de l'eau seule, puis avec de l'eau additionnée de 1, 2, 3, 4 et même 5 °°/°° d'acide chlorhydrique (afin de simuler des digestions artificielles), puis enfin avec du suc gastrique. Mais quoique les résultats relatifs à ces diverses conditions opératoires ne soient pas acquis, ils sont du moins faciles à prévoir en se reportant aux nombres indiqués plus haut.

Après avoir obtenu ces données analytiques nouvelles, il nous est permis de conclure en disant que l'ingestion de la substance désignée jusqu'à présent par nous sous le nom de *Rouge de Kola* et devenue aujourd'hui la *Kolanine* de Knébel (dénominations absolument identiques) et son passage à travers les voies digestives ont pour conséquence de mettre en liberté une certaine quantité de caféine qui peut atteindre jusqu'à 0 gr. 83 °/₀ de la matière première employée, et cela indépendamment de la quantité d'alcaloïde qui s'y trouve à l'état de liberté. Cette dernière étant évaluée, d'après notre analyse sur le Kola de Sierra-Leone, à 2 gr. 348, il s'en suit qu'il pénètre ainsi dans l'organisme, à l'état naissant, 35 °/₀ de la caféine libre qui existe normalement dans la graine et qui viennent s'ajouter à cette dernière, ce qui fait un total de 3 gr. 785 de cet alcaloïde pour cent de Kola.

La noix de Kola n'agit donc pas uniquement par la caféine libre qu'elle renferme, mais encore, *mais surtout* (comme nous le verrons dans la partie physiologique de cette étude), par la caféine naissante qui provient forcément du dédoublement dans l'organisme du glucoside qu'elle renferme, quantité variable d'ailleurs et qui peut atteindre jusqu'à 61 °/₀ de la caféine contenue à l'état libre dans la graine.

Nous avons longuement insisté sur ces recherches pour divers motifs : 1° parce qu'il était nécessaire de donner en détail la technique chimique nouvelle qui devra désormais être employée pour arriver à connaître, d'après les données actuelles, la valeur exacte d'une graine de Kola. Il ne suffit plus, désormais, en effet, de

doser sa teneur en *caféine*; il importera au plus haut degré de connaître sa richesse en *Kolanine*, source de la caféine naissante; 2° parce qu'il était indispensable d'établir, par des données chimiques précises et satisfaisantes, tous les faits expérimentaux sur lesquels nous édifierons notre étude physiologique et thérapeutique de la graine de Kola. Il est permis aujourd'hui, grâce à ces résultats, de fournir l'explication, restée si longtemps obscure, de l'action du Kola sur l'organisme humain et de mesurer physiologiquement toute l'immense distance qui sépare, à ce même point de vue physiologique, la graine de Kola de ses congénères végétaux d'ordre caféique, et de la caféine cristallisée elle-même.

II. — RECHERCHE DE LA CAFÉINE DANS L'EXTRAIT AQUEUX DE LA NOIX DE KOLA.

Dans son manuel de toxicologie, Dragendorff indique qu'en traitant la caféine par de l'eau chlorée, ou par un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse, évaporant la liqueur à siccité et ajoutant ensuite de l'ammoniaque, on parvient à déceler 0 gr. 0005 de la base. Cependant, en opérant avec soin, nous avons constaté qu'on pouvait aller jusqu'à 0 gr. 0001 et même, 0 gr. 00006. Il suffit pour cela de ne pas ajouter un excès de chlore à la solution à examiner. En dissolvant, par exemple, 0 gr. 01 d'alcaloïde dans 500^{cc} d'eau en prélevant 5^{cc} de ce liquide qu'on chauffe au bain-marie jusqu'à réduction au 1/5 de son volume, on obtient, après addition de 1 à 2 gouttes d'une solution saturée de chlore et évaporation du mélange à siccité, une auréole jaune rougeâtre très nettement accentuée, qui se colore en violet au contact d'une goutte d'ammoniaque. On peut même, avec un peu de soin, faire apparaître la coloration en ne faisant usage que de 3^{cc} de la solution primitive, ce qui donne alors la limite indiquée ci-dessus, soit 0 gr. 00006. Mais s'il est facile de reconnaître 0 gr. 0001 d'alcaloïde pur, il n'en est pas de même quand on fait usage de l'extrait aqueux de la noix de Kola. Ici, les matières étrangères masquent complètement la réaction et empêchent d'avoir la coloration pourpre. Avec 5 gr. de poudre, par exemple, mise en contact avec 50^{cc} d'eau pendant un certain temps, on obtient un liquide jaune-

orange qui, évaporé à siccité, fournit un extrait dans lequel l'addition successive de chlore et d'ammoniaque ne produit qu'une coloration brune que l'on observe, du reste, sans l'intervention du chlore: mais le même extrait, épuisé par le chloroforme. cède à ce dernier la totalité de l'alcaloïde. De sorte que, en évaporant la solution chloroformique on obtient, suivant la quantité d'extrait employée, une cristallisation parfaitement nette ou tout au moins, si l'on n'a employé qu'une faible proportion d'extrait, un résidu blanc cristallin qui se colore en violet lorsque l'on ajoute de l'ammoniaque au produit du premier traitement à l'eau chlorée. En opérant sur 0 gr. 5 de poudre laissée en contact avec 25cc d'eau pendant deux heures, nous avons obtenu un liquide légèrement jaune qui, après évaporation, nous a donné un résidu auquel le chloroforme a enlevé la totalité de la caféine. La solution chloroformique occupant 10cc, nous en avons prélevé 2, répartis en deux petites capsules de porcelaine. Après évaporation du véhicule, nous avons traité la faible quantité de matière par deux gouttes d'eau et une goutte de chlore, évaporant de nouveau à siccité et reprenant par une goutte d'ammoniaque, nous avons pu constater dans chacun des cas une coloration pourpre aussi marquée que celle qui correspondait à la limite citée plus haut, indiquant par conséquent 0 gr. 0001 de caféine. Or, d'après notre analyse, la noix de Kola renfermant 2 gr. 348 p. 100 d'alcaloïde, il s'ensuit que dans nos conditions expérimentales précitées, nous avions dans chacune des capsules une quantité de caféine correspondant à 0 gr. 05 de poudre de Kola, soit 0 gr. 001174. Mais, comme la coloration produite par l'ammoniaque ne révèle que 0 gr. 0001 de matière, nous ne pouvons compter que sur 1/11 ou plus exactement sur 10/117 de la caféine contenue dans la poudre. A l'aide de ce dosage, nous constatons par conséquent que l'eau froide enlève à la poudre de Kola, au bout de deux heures environ, le 1/11 seulement de son poids de caféine.

En répétant cette expérience sur des liquides laissés en contact avec la poudre pendant des temps variables, nous avons reconnu qu'au bout de 18 à 24 heures, toute la caféine était éliminée, et que, passé ce moment, l'eau ne parvenait pas en extraire davantage Cependant, l'épuisement n'était pas aussi complet qu'à l'aide du chloroforme à chaud.

III. — RECHERCHE DES AUTRES PRINCIPES CONSTITUTIFS DE LA NOIX DE KOLA APRÈS MACÉRATION DANS L'EAU.

L'expérience ci-dessus nous a suggéré l'idée de rechercher ce que devenaient les autres principes constitutifs de la poudre au contact de l'eau à la température normale : de voir si la matière sucrée, par exemple, est entraînée aussi rapidement que la caféine, et si les sels fixes se dissolvent en même temps qu'elle. C'est dans le but de résoudre cette question que nous avons laissé en contact avec l'eau un même poids de poudre pendant 2^h, 4^h, 6^h, 10^h ; 2, 3, 4 et 6 jours. Nous avons prélevé un volume déterminé, toujours le même, de chacun des liquides, et nous l'avons examiné à l'aide des mêmes réactifs. Le chlorure ferrique devait servir à constater la présence ou l'absence de tannin ; l'acétate d'urane, fournissant une coloration brune intense au contact des principes tanniques, était destiné à contrôler l'essai du sel de fer. Nous pensions évaluer les quantités de matières gommeuses, mucilagineuses, tanniques et colorantes d'après l'abondance du précipité fourni par l'acétate de plomb, et nous comptions joindre à ces réactions celles que fournissent le tartre stibié et la solution de gélatine pour l'évaluation approximative du tannin. L'iodure ioduré de potassium et la liqueur de Bareswill devaient nous révéler la quantité d'alcaloïde et de glucose. Un dosage direct de l'extrait avait pour but de nous fixer sur la quantité totale de matières dissoutes, et l'incinération de cet extrait devait faire connaître le poids de la matière saline. Voir au tableau ci-contre, les résultats auxquels nous sommes arrivés.

Nous voyons tout d'abord que le tartre stibié ainsi que la solution de gélatine ne révèlent pas trace de tannin, alors même que la poudre reste au contact de l'eau pendant 5 jours. L'acétate d'urane fournit le même résultat négatif, mais le chlorure ferrique seul permet de constater la présence de ce corps. Au bout de 24 heures, la solution prend une teinte légèrement verdâtre après addition d'une goutte de chlorure ferrique. Le lendemain, la quantité de tannin paraît un peu augmentée ; elle reste ensuite stationnaire pendant les jours suivants. A partir du quatrième jour, le liquide qui imbibe la poudre (100^{cc} pour 20 gr. de matière) se trouble et laisse dégager de nombreuses bulles d'acide carbonique. Ce commencement de fermentation, provoquée sans aucun doute par la présence de la glucose, n'agit pas sur le tannin.

RÉACTIFS		2 HEURES	4 HEURES	6 HEURES	10 HEURES	2 JOURS	3 JOURS	4 JOURS	6 JOURS
Chlorure ferrique		0	0	0	0	à peine verdâtre	teinte verte faible	teinte verte faible	teinte verte faible
Acétate d'urane		0	0	0	0	0	0	0	0
Tartre stibié $\frac{1}{100}$		0	0	0	0	0	0	0	0
Gelatine $\frac{1}{200}$		0	0	0	0	0	0	0	0
Iodure ioduré de potassium.		0	0	0	0	0	0	0	0
Chloroforme (Caféine %)		0 gr. 213	0 gr. 54	1 gr. 60	1 gr. 90	2 gr. 05	2 gr. 0	2 gr. 0	2 gr. 0
Acétate de plomb.		0	trouble	trouble	trouble	précipité	précipité	précipité	précipité
Liq. de Bareswill (Gluc. %)		1 gr. 50	1 gr. 65	2 gr. 10	2 gr. 30	2 gr. 32	2 gr. 30	2 gr. 05	1 gr. 85
Extrait aqueux à froid pour cent	Matières organiques	»	0 gr. 555	»	»	3 gr. 890	4 gr. 175	»	4 gr. 260
	Sels fixes	»	0 gr. 225	»	»	1 gr. 485	1 gr. 540	»	1 gr. 595
	Total	»	0 gr. 780	»	»	5 gr. 375	5 gr. 715	»	5 gr. 855

Il nous a semblé cependant, qu'après six jours, la coloration verte, produite par le sel ferrique, n'était plus aussi intense qu'au début, ce qui ne pourrait s'expliquer que par le dédoublement même du tannin. Ainsi donc, dans les conditions de notre expérience, il apparaît au bout du deuxième jour une faible proportion de principe astringent dont la présence n'est plus appréciable quatre jours plus tard, probablement en raison d'un phénomène de dédoublement.

L'iodure ioduré de potassium, ce réactif si précieux pour la recherche des alcaloïdes organiques, ne donne absolument aucun trouble dans la dissolution que nous avions employée (100^{cc} d'eau 20 gr. de poudre de Kola), en ajoutant 2 ou 3 gouttes dans 5^{cc} de liqueur d'essai ; d'où il suit que l'iodure double n'est pas assez sensible pour permettre d'apprécier 0 gr. 0234 de caféine dans la solution précédente. Nous avons employé un autre mode d'évaluation de la quantité d'alcaloïde, consistant à évaporer le liquide de macération, maintenu plus ou moins longtemps avec la poudre, à reprendre ensuite le résidu par le chloroforme et à doser le résidu obtenu. Les résultats fournis par ce procédé se trouvent indiqués sur notre tableau. La quantité de caféine augmente peu à peu jusqu'au deuxième jour, puis demeure stationnaire durant le reste du temps, c'est-à-dire pendant les trois jours suivants, sans atteindre toutefois le maximum que nous a fourni l'analyse directe par l'extraction chloroformique à chaud.

L'acétate de plomb, qui révèle à la fois les matières mucilagineuses, gommeuses, colorantes et tanniques ne fournit qu'un trouble au début de l'expérience, et plus tard seulement un précipité plus ou moins abondant.

Le principe sucré est accusé par la liqueur de Bareswill dès le début ; il augmente petit à petit, atteint très rapidement son maximum et retombe de nouveau à partir du quatrième jour ; c'est ce qui explique le dégagement des bulles de gaz au sein du liquide à un moment donné. Le dosage de l'extrait nous apprend que la quantité de matières salines, comme aussi celle des substances organiques, augmente peu à peu jusque vers le troisième jour, époque à laquelle le maximum semble atteint.

Le produit de l'incinération est fortement alcalin. La partie soluble des cendres renferme un grand excès de soude et des traces

seulement de potasse, sans chaux, le tout combiné à l'acide sulfurique, à l'acide phosphorique et à l'acide chlorhydrique, tandis que la partie insoluble est constituée en grande partie par du phosphate de chaux.

Notre étude avait porté sur la poudre fine. Il est hors de doute que les indications du tableau précédent seraient entièrement différentes, si, au lieu de poudre fine, on avait pris de la poudre grossière ou des fragments plus ou moins forts provenant des noix concassées.

Il ressort clairement de cette étude qu'en faisant macérer la poudre de Kola pendant un certain temps dans l'eau, on lui enlève la presque totalité de sa caféine, ainsi que la glucose, un peu de tannin et relativement beaucoup de sels fixes parmi lesquels surtout des phosphates. Si donc, dans le but de préparer un produit alimentaire, on se proposait d'enlever à la graine sa saveur un peu désagréable et astringente par une macération plus ou moins prolongée dans l'eau, on voit que d'une part tout le tannin y contenu ne disparaîtrait pas, et que, d'autre part, le composé azoté, c'est-à-dire la partie active et excitante, se dissoudrait presque en totalité, en même temps que d'autres principes moins importants, il est vrai, mais non moins utiles pour la constitution de l'aliment.

Le procédé de macération doit donc être complètement abandonné quand on se propose de préparer un produit alimentaire.

IV. — Recherche de la caféine et de la kolanine dans les résidus de préparations pharmaceutiques effectuées avec la noix de Kola.

Il était hors de doute qu'en raison des principes actifs contenus dans la noix, on songerait rapidement à faire servir le Kola à des préparations pharmaceutiques. L'eau fournit un extrait renfermant une certaine proportion d'alcaloïde ; le vin et l'alcool surtout seront employés avec avantage pour obtenir deux autres formes médicamenteuses très appréciées, en raison même de ce que ce dernier dissolvant enlève la *Kolanine* ou *Rouge de Kola*. Mais, comme ces véhicules ne sont pas des dissolvants parfaits de la caféine, il arrivera que la poudre de Kola qui a servi à ces pré-

parations devra retenir encore des quantités plus ou moins notables des principes actifs. Pour examiner jusqu'à quel point cette assertion est exacte, nous avons pris un premier échantillon de poudre qui avait servi à faire un extrait aqueux et deux autres qui provenaient d'une préparation de vin et de teinture. Nous avons constaté que, dans ces divers cas, la substance, loin d'être épuisée, renfermait encore 2 à 28 p. 100 de principe actif. Le détail de nos opérations en donne la preuve :

Poudre de Kola provenant de la préparation de l'extrait aqueux. — Nous opérons sur 100 grammes, nous épuisons au chloroforme dans l'appareil continu. Nous obtenons un liquide jaune qui, évaporé, laisse un résidu cristallin mélangé de corps gras fusibles à la température du bain-marie. Nous épuisons le résidu par l'eau bouillante; nous filtrons et obtenons du premier coup une solution très peu colorée qui laisse déposer des aiguilles soyeuses dont le poids est = 0,400.

Or, comme le Kola renferme 2,348 de caféine, il s'ensuit que $\frac{2,348}{0,400}=\frac{100}{x}$, c'est-à-dire que la quantité pour 100 restée dans le résidu est 17 gr. 07.

L'eau froide n'épuise donc pas complètement le Kola en caféine et théobromine puisqu'elle laisse, dans cette préparation, 17,07 p. 100 d'alcaloïdes.

Poudre provenant de la préparation du vin. — Poids de matière employée = 100 grammes, d'où nous tirons 0 gr. 666 de caféine cristallisée. La même considération que ci-dessus prouve que si $\frac{2,348}{0,666}=\frac{100}{x}$, le nombre cherché x indique donc 28,38 p. 100 de caféine restée dans la poudre, c'est-à-dire plus du quart de la matière.

Poudre provenant de la préparation de la teinture. — Traitement comme ci-dessus par le chloroforme :

Quantité de poudre employée = 100 gr.
Poids de caféine extraite = 0,060

D'où il suit que $\frac{2,348}{0,060}=\frac{100}{x}$ $\quad x=2,512$

Ainsi il reste encore 2 gr. 512 p. 100 d'alcaloïde dans la poudre.

Cette vérification confirme ce que nous avons indiqué dans notre étude chimique, à savoir que le chloroforme est un meilleur dissolvant de la caféine que l'eau et l'alcool. C'est d'ailleurs le meilleur de tous, d'après les nombres indiqués par les auteurs. Il est entendu que l'alcool, dissolvant la totalité du *Rouge de Kola*, devrait être préféré à tous les autres véhicules. Pour les dosages de la caféine dans les résidus, il n'a pas été tenu compte, bien entendu, de la caféine naissante provenant du dédoublement de rouge de Kola, parce que ce dédoublement n'est pas réalisé sous l'influence des dissolvants ou véhicules alcooliques.

V. — ACTION DE LA TORRÉFACTION SUR LA NOIX DE KOLA.

La torréfaction fait perdre au café une certaine quantité de son alcaloïde, et cela d'autant plus que l'opération est faite à une température plus élevée ou maintenue pendant un temps plus long. Il en est absolument de même pour la noix de Kola, ainsi qu'il est facile de le constater en inspectant le tableau suivant que nous avons dressé :

Poids de l'extrait p. 100.	Poids de la caféine p. 100 contenue dans ces extraits.
22.54	2.07
19.20	1.50
15.30	0.95
13.00	0.58

Ainsi donc le poids de la caféine n'est plus que de 0,58, quand celui de l'extrait est réduit à 13,00 p. 100, tandis qu'il est quatre fois plus considérable dans l'extrait de la noix non torréfiée.

VI. — NOIX FRAÎCHES.

Tout le travail précédant repose sur l'examen chimique des noix sèches. Ayant pu nous procurer des semences fraîches, rouges et blanches mêlées, nous l'avons complété par l'analyse suivante :

Poids. — Les plus petites pèsent 7 à 8 grammes, les plus grosses

25 à 28 grammes ; quelques-unes peuvent atteindre jusqu'à 40 et 45 grammes.

Perte d'eau. — Elles perdent à l'étuve entre 40 et 50 p. 100 d'eau. Deux expériences faites avec 5 gr. 305 et 6 gr. 215 de matière nous ont fourni, comme perte d'eau :

Dans le premier cas, 2,555 ; dans le second, 3,005.

Par conséquent :

Poids total................	3,303	6,215
Perte d'eau................	2,555	3,005
Poids de la matière.........	2,750	3,218
Perte d'eau p. 100..........	48,17	51,80

Matière colorante. — Nous avons déjà dit dans la première partie de ce travail que la couleur des graines varie du blanc jaunâtre au rouge violacé. Les noix incolores présentent parfois aussi une teinte légèrement violacée à l'extérieur.

La matière colorante jaune ou rouge ne se dissout pas dans le chloroforme à froid, ni dans le sulfure de carbone, ni dans le pétrole. La benzine, l'acétone et surtout l'alcool la dissolvent beaucoup mieux.

L'acide acétique cristallisable prend immédiatement au contact des noix violacées ou rouge fuchsine une belle teinte cochenille. Après un séjour prolongé de un ou deux jours dans ce véhicule, la matière colorante rouge est entièrement dissoute. L'évaporation de ce liquide fournit un beau résidu rouge au fond de la capsule dans laquelle on opère. On enlève la caféine à l'aide du chloroforme qui n'a aucune action sur la matière colorante, et on dissout le tout dans l'eau. On obtient de cette façon un liquide rouge qui, examiné au spectroscope, ne présente pas de raies particulières. Sous une épaisseur plus considérable, presque tout le spectre est absorbé, les rayons rouges seuls passent.

La solution acétique de la matière colorante rouge développe en présence des alcalis une matière bleue assez fugace, qui passe au bout de quelques instants au vert, puis au brun sale.

Les acides minéraux produisent le même effet que l'acide acétique sur la matière colorante rouge violacée. Il suffit, par exemple, de laisser les noix au contact d'une solution très faible

d'acide chlorhydrique à 5 pour 100 pour apercevoir au bout de deux heures une teinte légèrement rosée.

Avec une solution moins étendue la coloration rose se manifeste beaucoup plus vite.

L'acide chlorhydrique concentré dissout également la matière rouge ; mais quand on évapore la solution rouge chlorhydrique, même étendue, on détruit le principe colorant, de telle sorte que l'extrait, au lieu d'avoir une belle teinte rouge framboise comme celui qui est fourni par l'acide acétique, est d'un brun sale presque noir, et l'eau ne dissout plus alors qu'une matière jaune qui provient de l'altération de la matière rouge.

L'acide sulfurique ainsi que l'acide azotique étendus agissent également comme dissolvants de la matière rouge. Ces deux acides ajoutés aux solutions jaunes produites par l'action de l'alcool sur les noix violacées fraîches, font naître immédiatement dans ces liquides une teinte d'un beau rouge qui s'altère néanmoins assez vite pour faire place à un dépôt ocracé constitué probablement par un produit d'oxydation.

Recherche de la caféine. — Nous laissons digérer 5 grammes de noix fraîches râpées avec de l'alcool et nous évaporons la solution jaune au bout de deux jours. A cet extrait alcoolique d'aspect résineux, nous ajoutons de l'eau qui sépare des flocons jaunes et nous filtrons. La solution ne présente aucune apparence cristalline au bout de vingt-quatre heures de repos. Elle est soumise à l'évaporation à siccité et le résidu est traité par le chlore.

Une autre solution faite avec la même quantité de matière est destinée à être soumise à l'action du brome. Les deux liquides évaporés au bain-marie, prennent une teinte rouge entièrement semblable à celle que donne la caféine pure dans les mêmes conditions ; mais aucun des deux résidus traités ultérieurement par l'eau ne se colore en violet au contact de l'ammoniaque. Il n'est donc pas possible de démontrer de cette façon la présence de la caféine dans les noix fraîches.

Nous avons refait une nouvelle expérience avec la même quantité de matière : la solution alcoolique primitive a été soumise à l'évaporation au bain-marie ; le résidu repris par l'eau a été mélangé convenablement avec de la chaux. La masse parfaitement

desséchée a été épuisée ensuite par le chloroforme qui, après évaporation, a abandonné une superbe cristallisation d'aiguilles fines constituées par de la caféine entièrement pure. L'insuccès de la première expérience était dû nécessairement à la présence d'une petite quantité de matière résineuse, qui a été fixée dans la nouvelle expérience au moyen de la chaux.

Il nous semblait dès lors naturel d'essayer de traiter directement les noix fraîches par du chloroforme. Deux essais ont été tentés, le premier avec la poudre de la substance préalablement desséchée, le second avec deux grammes de matière grossièrement pulvérisée. Dans l'un et l'autre cas, nous avons obtenu, après une macération à froid pendant deux heures, des quantités notables de caféine.

Ce mode de traitement, ainsi que nous l'avons déjà indiqué plus haut en parlant de l'extraction de la caféine des noix sèches, paraît donc convenir le mieux quand il s'agit de rechercher l'alcaloïde dans le Kola. Ce fait étant acquis, nous nous sommes proposé de déterminer la limite de la réaction. Il suffit de 0 gr. 05 de poudre de Kola, pour obtenir, à l'aide de 2 centimètres cubes de chloroforme, un liquide incolore qui laisse déposer des cristaux aiguillés parfaitement reconnaissables au microscope.

Le résidu cristallin repris par une goutte d'eau, puis soumis à l'action du chlore ou du brome et évaporé au bain-marie, fournit la coloration violette caractéristique de l'alcaloïde.

L'expérience réussit encore avec 0 gr. 025 de matière, mais naturellement moins bien que dans le cas précédent. Les cristaux apparaissent très nettement sous le microscope, mais la réaction avec le brome et l'ammoniaque, et surtout celle du chlore et de l'ammoniaque, est plus difficile à réussir avec netteté. On peut enfin mettre en évidence la présence de la caféine en chauffant la poudre dans un tube à essai. La limite extrême de la réaction est moins nette que la précédente. Néanmoins, on peut, en opérant avec précaution, réussir à obtenir les cristaux a la partie refroidie du tube en n'employant que 0 gr. 10 de matière. Il importe de ne pas chauffer trop, car on risquerait de voir se produire des produits empyreumatiques dont la condensation empêcherait la formation des cristaux aiguillés de l'alcaloïde.

Il est facile d'apprécier la quantité de caféine mise en évidence

par la réaction du brome et de l'ammoniaque à sa limite extrême. En effet, puisque l'analyse nous a révélé 2,348 0/0 d'alcaloïde dans la poudre de Kola, il s'ensuit que 0 gr. 025 en renferment 0,000587. On peut donc révéler 0 gr. 0005 d'alcaloïde à l'aide de ce procédé.

Recherche du tannin. — Nous avons déjà fait remarquer, contrairement à l'opinion d'Attfield, que la noix de Kola renfermait une quantité notable de tannin. La présence du principe astringent se révèle surtout avec netteté en opérant avec les noix fraîches. En effet, quand on prépare des coupes microscopiques, on reconnaît que l'eau dans laquelle baigne la préparation se colore en vert foncé au contact d'une gouttelette de chlorure ferrique, ou en brun après addition d'une solution ammoniacale de nitrate d'urane. La netteté de ces réactions nous a suggéré l'idée de rechercher le tannin sur la coupe microscopique elle-même et d'examiner la diffusion de ce principe dans l'intérieur des tissus. Nous avons employé à cet effet trois liquides différents pour faire ces recherches microchimiques.

1° *Chlorure ferrique.* — Nous prenons une solution étendue de ce sel, et nous la déposons avec précaution sur la préparation microscopique. Au bout de une à deux minutes, quelquefois même au bout d'un temps plus long, la préparation prend une teinte verte uniforme, preuve évidente de la diffusion du tannin dans l'intérieur de toutes les cellules et non pas seulement dans les enveloppes comme le veulent MM. Chodat et Chuit (*Loc. cit.*, p. 507).

2° *Chlorure ferrique et carbonate d'ammoniaque.* — On trempe d'abord la préparation dans une solution de carbonate d'ammoniaque, puis on ajoute une goutte de perchlorure. On voit aussitôt apparaître une belle coloration violette partout où il existe du tannin.

3° *Nitrate d'urane et carbonate d'ammoniaque.* — La solution de nitrate d'urane pas plus que celle de l'acétate de cette base ne conviennent pour déceler la présence du tannin ; il faut saturer l'une et l'autre par du carbonate d'ammoniaque. On arrête l'addition du sel alcalin avant que le liquide ne se trouble. Cette solution, parfaitement limpide, d'un beau jaune, ajoutée à la préparation microscopique, produit une teinte brune caractéristique de la présence du tannin.

VII. — Composition comparée des noix de kola rouge et de kola blanc.

1. — S'il est facile de différencier entre elles, à simple vue, les graines fraîches de *Kola rouge* et de *Kola blanc*, il n'en est pas de même quand elles sont desséchées ou réduites en poudre. Dans le premier cas, en effet, la matière colorante est tellement accentuée que toute confusion est impossible; mais au fur et à mesure que l'eau hygrométrique disparaît les deux variétés de graines prennent un aspect ocreux qui ne varie pas sensiblement. Dans ces conditions un œil exercé reconnait néanmoins, mais très difficilement, que le Kola rouge est un peu plus foncé que le Kola blanc.

Mais quand on essaie des réactions différentielles avec les dissolvants neutres on ne peut que constater leur complète insuffisance. C'est ce qui résulte d'ailleurs des expériences consignées dans le tableau ci-dessous:

DISSOLVANTS	K. BLANC	K. ROUGE
Eau	Jaune assez pâle	Jaune assez pâle
Acétone	Orange faible	Orange faible
Alcool	Jaune d'or	Jaune légèrement orange
Benzol	Incolore	Incolore
Chloroforme	Incolore	Incolore

Ces résultats négatifs que présentent les noix fraîches au contact de divers véhicules, après une macération de 24 heures, sont encore les mêmes quand on opère sur les noix sèches coupées en morceaux ou réduites en poudre.

L'emploi des acides seul permet d'établir une différence: avec l'acide acétique cristallisable, par exemple, le liquide devient jaune pâle avec le Kola blanc et orange avec le Kola rouge.

Les deux teintes cependant ne sont pas sensiblement différentes. Mais lorsqu'on fait usage d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique étendus on obtient des résultats beaucoup plus accentués. Ces derniers varient cependant avec le degré de concentration des acides, avec la durée de la macération ou la température à laquelle elle s'effectue.

Si, par exemple, les acides dilués entre 1 et 2 % sont mis en contact avec les graines fraîches ou pulvérisées et sèches, à la température du bain-marie bouillant pendant une heure, les liquides de filtration présentent absolument la même teinte jaune. On ne peut donc, dans ce cas, différencier les deux variétés. Le même insuccès se constate en prenant des solutions acides plus concentrées et en les chauffant moins longtemps, mais quand on se place dans les conditions suivantes :

Noix de Kola........	0gr. 5.
Eau	100cc.
Acide chlorhydrique.	0cc. 5.

et qu'on laisse le mélange en macération pendant 23 à 36 heures, on remarque que le liquide filtré au bout de ce temps est d'un rouge rosé parfaitement limpide quand on a opéré avec le Kola rouge et jaune clair avec le Kola blanc.

La solution acide rouge ne présente d'ailleurs pas de réaction spectroscopique comme nous l'avons vu antérieurement. Il en est de même de celle qui constitue le liquide de macération des graines de Kola blanc.

Ces solutions se différencient en outre par la teinte spéciale qu'elles affectent après saturation de quelques gouttes d'ammoniaque : la première devient violacée ; la seconde, jaune.

L'addition d'un sel ferrique ou cuivrique n'y produit pas de coloration spéciale.

Il s'ensuit que la matière colorante rouge contenue dans le Kola rouge, soluble, comme nous l'avons dit, dans les acides sulfurique et chlorhydrique étendus, constitue un caractère distinctif des deux variétés de graines.

Quoique cette différenciation ne soit pas d'un intérêt capital puisqu'elle ne porte que sur un élément secondaire (le principe colorant), on peut se demander s'il n'en existe pas d'autres d'une importance plus marquée.

2. — Nous avons constaté tout d'abord que, sur un lot de 20 graines de chaque espèce, celles de Kola blanc étaient généralement plus petites que les graines de Kola rouge ; de plus le poids des premières variait entre 4 gr. 10 et 4 gr. 05 tandis que celui des secondes atteignait 18 gr. 20 au maximum et n'était pas inférieur à 6 gr. 8.

Les graines fraîches de Kola rouge que nous avions à notre disposition pour établir nos premiers dosages étaient beaucoup plus volumineuses, puisque, ainsi que nous l'avons déjà dit, le plus grand nombre d'entre elles atteignaient 28 gr., quelques-unes même 40 à 45 gr.

L'eau d'hydratation des graines blanches et rouges sur lesquelles nous venons d'opérer est variable ainsi qu'il résulte des nombres ci-dessous :

	KOLA BLANC	KOLA ROUGE
Total	6.695	6.295
Perte d'eau.	3.650	4.010
Mat. sèche.	3.045	2.885

Ce qui donne pour 100 p. de graines fraîches :

Eau hygrométrique : 45,632.............. 56,679.

Mais ces résultats ne présentent qu'un intérêt tout à fait secondaire et nous ne devons pas y attacher plus d'importance qu'à ceux fournis antérieurement.

3. — Notre attention devrait donc se porter surtout sur la quantité de caféine contenue dans les deux espèces de graines par la raison que la plupart des indigènes qui font usage du Kola prétendent que les graines blanches sont plus actives et produisent un effet physiologique plus accentué que les rouges et les roses. Ces dernières sont les seules connues au Dahomey.

La solution du problème se réduisait donc à une extraction méthodique de l'alcaloïde, c'est-à-dire à un épuisement préalable par le chloroforme pour enlever la partie contenue dans la graine à l'état libre et à un traitement ultérieur, par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, pour opérer le dédoublement de la Kolanine.

Les opérations ont porté sur 10 gr. de matière, préalablement desséchée et réduite en poudre fine. On a opéré l'extraction au chloroforme, comme d'habitude, dans un appareil à déplacement continu pendant trois heures. Au bout de ce temps le liquide a été enlevé du ballon puis évaporé au bain-marie. On a redissous dans l'eau pour enlever la matière grasse et la solution aqueuse a été évaporée de nouveau à siccité.

Le poids de caféine pure provenant des graines de Kola rouge a été = 0.38 °/o.
» » » » » » » » blanc » = 0.40 °/o.

Nous ferons remarquer que ces quantités sont beaucoup plus faibles que celles fournies par nos premières analyses (Mémoire de 1883).

L'épuisement au chloroforme étant terminé, nous avons desséché la poudre et mis en digestion avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique à 2 °/₀ dans une étuve à 35° pendant 12 heures. Le liquide a été filtré et lavé. Les eaux de lavage 600cc, réunies à celles du premier filtratum (200cc) ont été évaporées jusqu'à un volume de 100cc, puis additionnées de chaux pure préalablenent éteinte. Le magma calcaire parfaitement sec a été pulvérisé puis épuisé dans l'appareil par le chloroforme pendant deux heures. On a obtenu de cette façon

0gr. 820 de caféine pure provenant du Kola rouge.
0gr. 885 » » » » blanc.

Ces quantités de caféine provenant du dédoublement de la Kolanine sont donc plus de deux fois supérieures à celles qui existent dans la graine à l'état libre. Nous trouvons donc comme poids total d'alcaloïde :

	KOLA ROUGE	KOLA BLANC
Alcaloïde libre. . . .	0.380	0. 40
Alcaloïde combiné . .	0.820	0.885
	1.200	1.285

Il importe de rapprocher ces derniers résultats de ceux obtenus précédemment : 2.348 (alcaloïde libre) et 3.778 (alcaloïde libre et combiné).

Or, si le nombre 1 gr. 20 trouvé dans cette analyse comme représentant l'ensemble de l'alcaloïde libre et combiné de la noix de Kola rouge n'est que le 1/3 environ de celui indiqué plus haut, nous ne pouvons expliquer cette différence en moins qu'en admettant que les graines sur lesquelles nous avons opéré en dernier lieu, se trouvaient dans un état de maturité beaucoup plus avancé que les premières. Ce fait s'accorderait d'ailleurs avec cet autre que nous venons de signaler en commençant, c'est-à-dire avec la différence de dimension des graines dans les deux opérations.

En comparant les deux espèces de graines, au point de vue de leur richesse en caféine, nous constatons que, si 100 repré-

sente le poids de la graine la plus chargée (celle de Kola blanc), 93.385 correspondra à la teneur en alcaloïde du Kola rouge ou en d'autres termes que ce dernier renferme 6.615 °/₀ de caféine en moins que la graine de Kola blanc.

Nous voyons donc, en résumé, que le Kola blanc renferme un peu plus de caféine libre que le Kola rouge dans le rapport de 40 à 38, soit 5 °/₀ en plus. En outre, il y en a un peu plus aussi à l'état combiné sous forme de *Kolanine*, et cela dans le rapport de 885 à 820, soit 7.345 °/₀.

Il résulte enfin de la comparaison de la somme des quantités d'alcaloïde libre et combiné, que la graine de Kola blanc renferme, comme nous venons de le voir, 6.615 °/₀ de caféine de plus que celle du Kola rouge. Nous verrons ultérieurement la valeur du Kola rose.

Ces résultats analytiques confirment absolument l'opinion des nègres de la côte occidentale d'Afrique, qui accordent à la graine blanche de Kola une action excitante beaucoup plus accentuée que celle de couleur rouge.

Il nous reste encore à étudier diverses parties de la plante : les feuilles, la partie corticale et libérienne des rameaux, et enfin le péricarpe, principalement en vue de la recherche de l'alcaloïde.

VIII. — FEUILLES (1)

I. — 5 grammes de feuilles sont traités par de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique. La solution filtrée est évaporée à consistance d'extrait. Ce dernier est repris par l'alcool qui laisse à l'état insoluble une quantité de matières salines et gommeuses. La solution

(1) Il convient de rapprocher de notre étude, celles qui ont été faites sur les feuilles de Caféier (*Schweizer. Wochenschrift. für Pharmacie*, 20 Janv. 1893, p. 24) : « Les feuilles de Caféier n'ont été employées jusqu'à présent que dans une mesure restreinte. D'après Sowerby, on peut estimer à 2 millions le nombre des consommateurs de feuilles de Caféier, tandis que celui des buveurs de café s'élève à 110 millions et celui des buveurs de thé à 500 millions. Il est à remarquer que les feuilles de Caféier contiennent 1.26 pour 100 de caféine et les graines 1 pour 100 seulement. En outre l'infusion des feuilles possède un arôme des plus agréable qui tient le milieu entre celui du thé et du café et rappelle beaucoup celui de la Kola. » D'autre part, il faut citer en entier *Nature des principes contenus dans les feuilles de Caféier*, par M. Rigoet, ancien interne des Hôpitaux, pharmacien de 1re classe à Vincennes (*Revue Horticole de Paris*, année 1887, p. 474) :

alcoolique évaporée à son tour fournit un extrait qui est repris par l'eau. Cette solution légèrement acide ne précipite ni par les iodures doubles, ni par l'acide picrique et le phosphomolybdate de sodium. La solution évaporée à siccité ne présente pas traces de cristaux aiguillés.

Additionné d'un peu d'eau de chlore, ce liquide aqueux soumis à l'évaporation au bain-marie, ne prend pas une teinte rose, ni rouge, ni violacée au contact de l'ammoniaque.

Il résulte donc de ces réactions qu'il n'est pas possible de déceler la présence de la caféine dans 5 grammes de feuilles au moyen d'un traitement à l'eau acidulée.

II. — Nous pulvérisons 5 grammes de feuilles et nous les épuisons dans un appareil à déplacement continu, à chaud, par le chloroforme. Le liquide du ballon renferme beaucoup de chlorophylle et de la cire. L'extrait obtenu par évaporation du dissolvant pèse 0,685. — Soumis à l'eau bouillante cet extrait ne cède pas la moindre trace de principe cristallin.

... « La caféine, principe actif du Café et du Thé, existe, ainsi qu'on le sait, en » plus grande quantité dans les semences du Caféier que dans les feuilles de la » même plante. Il n'en est pas de même pour les feuilles de Thé, qui sont, au » contraire, plus riches en caféine que les autres parties de ce précieux végétal : les » feuilles de Thé sont même plus riches en caféine que les graines du café.

Voici du reste les données résultant de nombreux dosages :

Thé (feuilles)	2 de	caféine	pour 100.
Café (semences)	1	»	» 100.

» Les ouvrages de chimie indiquent bien la présence de la caféine dans les » feuilles du caféier, mais non pas la proportion centésimale.

» Il m'a donc paru intéressant de faire ce dosage. Voici les résultats auxquels je » suis arrivé :

Poids des feuilles fraîches de café traitées...............	22 gr.
Poids de caféine obtenu....................................	0 gr. 04

» Ce qui donne 0 gr. 18 de caféine pour 100 gr. de feuilles.

» Pour effectuer ce dosage j'ai mis les feuilles à macérer dans de la benzine » pure pendant vingt jours, puis j'ai fait évaporer à une douce chaleur, jusqu'à » siccité, ensuite j'ai repris par l'eau distillée bouillante, pour séparer les matières » grasses ; alors l'eau qui était légèrement colorée en jaune, a été évaporée à son » tour presque complètement, puis le résidu, repris par une nouvelle quantité » d'eau bouillante, a été décoloré par le charbon animal lavé à l'acide chlorhydrique, » puis on a fait évaporer à nouveau, et quand il ne resta plus que quelques grammes » du liquide, on les plaça sur un verre de montre, qu'on porta dans une étuve à » 50° environ. C'est alors que l'on obtint des petits cristaux de caféine encore un » peu souillés par de la matière colorante, mais suffisamment purs. »

Comme on le voit, l'accord n'est pas fait sur la richesse des feuilles de café en caféine, mais cette base y existe, c'est le fait important.

Le produit d'évaporation du liquide aqueux, traité par le chlore et évaporé à nouveau, ne se colore pas en rouge.

Même réaction négative quand on traite par le brome. Donc ici, comme dans l'expérience précédente, on ne peut pas déceler la présence de la caféine dans les feuilles.

Ces résultats obtenus sur 5 gr. de feuilles de vrai Kola nous ayant paru en opposition avec ceux qui ont été publiés par M. Rigout, pharmacien à Vincennes, sur les feuilles de caféier (*Coffea arabica L.*) où cet auteur a décelé la présence de 0 gr. 18 de caféine 0/0 (1), nous avons jugé utile de reprendre cette étude des feuilles de Kola sur une plus grande quantité de matière. Voici le détail de cette recherche :

En soumettant un kilo de feuilles pulvérisées à l'action de l'éther de pétrole dans un appareil à déplacement continu, on obtient 11 gr. 32 d'un extrait qui contient un peu de chlorophylle, des corps gras mais pas de caféine. Epuisées ultérieurement par le chloroforme, les feuilles cèdent à ce véhicule la totalité de leur chlorophylle et le reste des corps gras. L'extrait du poids de 9 gr. 36 ne contient pas de caféine.

Une troisième opération faite dans le même appareil avec de l'alcool donne également un résultat négatif au point de vue de la présence de l'alcaloïde.

Une partie de l'extraction alcoolique est évaporée jusqu'à siccité. Le résidu est repris par l'eau et mélangé avec de la chaux en excès. Le magma calcaire est épuisé par le chloroforme bouillant. Le produit de l'évaporation ne présente pas la moindre réaction de la caféine.

Il résulte évidemment de ces divers essais que, contrairement à ce que l'on pouvait admettre à priori, les feuilles de Kola ne renferment pas d'alcaloïde et le fait paraîtra d'autant plus surprenant, que, comme nous allons le voir, les fruits en renferment une quantité très appréciable.

IX. — ÉCORCE

I. — On a traité par l'acide chlorhydrique 5 grammes d'écorces pulvérisées : le liquide acide a ensuite été soumis au même traitement que celui qui provenait des feuilles. Le résidu final

dans lequel nous croyions trouver de la caféine n'a présenté aucun des caractères distinctifs de cette base.

II. — Le traitement d'une égale quantité d'écorces par le chloroforme dans un appareil à déplacement continu a fourni le même résultat négatif qui était du reste prévu, les feuilles n'ayant pas donné trace de cet alcaloïde.

X. — Bois.

I. — Une première expérience faite avec 5 grammes de bois pulvérisé soumis à l'extraction à l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique n'a pas permis de déceler la présence de l'alcaloïde.

II. — Nous n'avons pas été plus heureux dans nos recherches en employant le chloroforme.

XI. — Péricarpe (Gousses de Kola).

La petite quantité de matière (100 gr.) que nous avons eue à notre disposition ne nous a pas permis d'en faire une analyse complète. Le point essentiel qu'il nous importait de vérifier était de savoir si le péricarpe renfermait ou non le principe actif de la noix; à cet effet, nous avons procédé à l'extraction de la matière à l'aide du chloroforme.

Traitement au chloroforme. — Mis au contact du péricarpe réduit en poudre, le chloroforme prend immédiatement une coloration vert jaunâtre. Le liquide qui provient de l'épuisement de la matière dans notre appareil à déplacement continu, à chaud, affecte également la même teinte. Il n'en est pas de même pour la noix qui ne cède au chloroforme, ainsi que nous l'avons dit plus haut, qu'une matière colorante rouge.

En évaporant la solution chloroformique, on obtient une masse verte, fusible à la température du bain-marie, composée principalement de cire, qui cède à l'eau bouillante une certaine quantité de caféine et une proportion beaucoup plus faible de théobromine.

Cette eau bouillante enlève 0 gr. 041 de caféine, souillée par un peu de corps gras, mais très nettement cristallisée en aiguilles. Le chlore et l'ammoniaque employés dans des conditions convenables permettent de caractériser nettement l'alcaloïde.

La théobromine, en raison de sa faible solubilité, se dépose de nouveau à froid sous forme de cristaux rhomboédriques microscopiques, qui, recueillis sur filtre, desséchés et chauffés dans un tube, se subliment en abandonnant un peu de charbon.

En opérant avec de l'alcool on obtient encore 3 gr. 50 d'extrait, mais dans lequel on ne décèle plus que 0 gr. 005 de caféine. Cet alcaloïde existe dans les gousses à l'état libre, car en traitant la matière première qui a servi aux deux opérations précédentes par la chaux et en épuisant ensuite le magma calcaire par le chloroforme on ne trouve plus trace de caféine.

La matière cireuse renferme beaucoup de chlorophylle caractérisée par ses raies spectroscopiques. Chauffée dans une capsule de platine elle ne se volatilise pas en totalité, mais laisse un résidu de sels fixes contenant principalement de la potasse et de la chaux (1).

Il nous a paru intéressant de comparer la teneur alcaloïdique des gousses du Kola à celles du Cacao (*Theobroma cacao*); les deux végétaux ayant de grandes affinités botaniques en présenteraient-ils aussi comme composition chimique? Voici les résultats de ces recherches qui n'avaient point été faites jusqu'ici.

XII. — GOUSSES DE CACAO (Cabosses).

L'épuisement par le chloroforme à chaud fournit 2,25 0/0 d'extrait dont 0 gr. 038 0/0 constitués par de la caféine cristallisable, presque complètement exempte de corps étrangers. A la suite de ce traitement, l'alcool enlève encore 3 gr. 20 de matière. En soumettant ce nouvel extrait à l'action de l'eau bouillante, on en tire encore 0 gr. 010 de caféine caractérisée par ses cristaux aiguillés. L'alcaloïde existe dans la gousse à l'état libre.

(1) *Traitement à l'alcool.* — La substance provenant de l'opération précédente soumise à l'action de l'alcool à chaud, ne cède à ce véhicule qu'une faible quantité de matière colorante jaune rougeâtre et du tannin.

Traitement à l'eau. — En soumettant la poudre ainsi épuisée, par l'alcool à l'action de l'eau bouillante, on en retire encore un peu de matière colorante jaune mais en proportion bien moindre que celle fournie par la noix.

Traitement à la potasse. — Une solution de potasse, enfin, dissout le principe rouge dont les caractères optiques sont identiques à ceux que nous avons cités plus haut en parlant de l'extrait de la noix obtenu par le même dissolvant.

XIII. — Comparaison des gousses de Cacao, de Café et de Kola.

Des expériences qui précèdent, il résulte que la teneur en caféine dans les gousses de Kola et de Cacao est très faible. Elle est à peu près identique dans les deux cas puisque nous trouvons :

Gousse de Kola = 0,056 o/o
Gousse de Cacao = 0,049 o/o

La caféine existe à l'état libre dans ces deux produits qu'on pourrait utiliser pour l'alimentation des bestiaux (chevaux, bœufs, ânes, etc.) : ces animaux en sont friands.

Dans le même ordre d'idées, nous avons cru devoir rapprocher de la composition des gousses de Kola et de Cacao, celle des coques (fruits) de café et nous avons choisi de préférence les gousses du café de Liberia (*Coffea Liberica*) qui sont de dimensions plus considérables.

Les coques épuisées par le chloroforme ont donné de la caféine et n'en donnent plus après cette première extraction, quand on cherche à en retirer du magma calcaire ci-dessus. La proportion d'alcaloïde est bien plus faible que dans la graine du *Coffea Liberica* (qui en renferme 0 gr. 341 p. c.). Avec 700 gr. de matière, nous n'avons obtenu que 0 gr. 042 de caféine brute, soit 0 gr. 006 p. c. quantité qui, après purification, s'est réduite à 0 gr. 025 ou 0 gr. 004 pour cent. Comme on le voit c'est encore la gousse de Kola qui renferme le plus d'alcaloïde, quand on la compare à celle du cacao et du café (de Liberia).

XIV. — Comparaison entre la noix de Kola, le café, le thé et le cacao au point de vue de leur richesse en caféine.

En comparant la quantité de caféine qui se trouve dans le café, le thé et la noix de Kola, on reconnait que cette dernière en renferme le plus. Le thé, de même que la noix de Kola, présente l'alcaloïde à l'état libre, tandis que pour le café il n'en est pas de même. D'après Payen (*Ann. chim. et phys.*, 3e *sér.*, XI, 129), il n'y aurait que 0,8 p. 100 de caféine libre, tandis que 1,45 de la base serait combiné à un acide particulier sous forme de sel. Comme le chloro-

génate de potassium et de caféine renferme 29 p. 100 d'alcaloïde, il s'ensuit que les 5 grammes p. 100 de ce sel double, que le savant professeur de Paris a trouvés dans le café, contiendraient 1,45 d'alcaloïde : ajoutant par conséquent ce nombre à 0,8, nous trouvons 2,25 p. 100 de caféine dans le café.

Nous devons faire remarquer ici que d'autres chimistes qui se sont occupés du dosage des principes constitutifs du café ont trouvé des nombres différents de celui-ci. Weyrich (*Pharm. Zeitsch. f. Russland.*, XII, 362), pour ne prendre qu'une des analyses les plus récentes, indique les quantités suivantes de caféine dans les espèces ci-après désignées :

Jamaïque	1,43 p. 100.
Moka jaune	0,64
Java gris	2,21
Costa Rica	1,18
Ceylan	1,53
Surinam	1,04

D'où il suit que la teneur de la noix de Kola en caféine libre (sans parler ici de celle qui peut provenir de la *Kolanine* par dédoublement) est supérieure à celle des cafés les plus riches.

Si nous comparons la noix de Kola à diverses espèces de thé, nous trouvons, pour ces derniers, une quantité moindre de théine ou de caféine, ainsi que l'indiquent les nombres trouvés par *Stenhouse* (*Ann. of chem. and pharm.*, XLV, 371).

Pour M. Coninck (*Répert. pharm.*, XXXVII, 169), le thé de Chine en contiendrait de 1 à 2,5, mais cette proportion peut être dépassée et atteindre 3,5. M. Stahlsmitt (*Pogg. Ann.*, CXII, 441) et plus récemment M. Strauch (*Viertelj. prakt. pharm.*, XVI, 167) n'auraient trouvé que 0,45 dans le thé du Paraguay. D'après M. Aubert (*Arch. f. die gesamm. Phys.*, V. H. 12, p. 582), enfin, le thé de Pecko en contiendrait 2,149 à 2,433. L'auteur s'est servi de chloroforme pour opérer ses extractions et effectuer ses dosages.

Il résulte donc de la comparaison de ces nombres que, à quelques rares exceptions près, la noix de Kola est plus riche en caféine que les thés de provenances les plus diverses et même que les divers cafés commerciaux.

Nous verrons également que l'ensemble des alcaloïdes de la noix de Kola est supérieur à la proportion de théobromine contenue dans le cacao.

XV. — COMPARAISON DE LA VALEUR NUTRITIVE DE LA NOIX DE KOLA AVEC CELLE DU CACAO ET DU CAFÉ

Malgré les différences considérables qui existent entre la noix de Kola et le cacao au point de vue de la matière grasse, des éléments protéiques ou de la matière amylacée, par exemple, il existe cependant d'autres principes, communs à ces deux produits, pour lesquels la discordance n'est pas si grande. Nous venons de dire, il y a un instant, que la noix de Kola renfermait plus d'alcaloïde que la fève de cacao : elle est donc plus riche qu'elle en principe actif.

Comme la quantité de cellulose contenue dans le café diffère peu de celle de la noix de Kola, la comparaison entre les deux graines sera plus instructive que la précédente.

On peut de même rapprocher la composition centésimale de la noix de Kola, de celle du thé, quoique ce dernier contienne un certain nombre de principes qui ne se trouvent pas dans la noix de Kola.

Nous indiquons ci-après la composition de ces divers produits végétaux :

Tableau comparatif des principes constituants contenus dans le cacao, le café, le thé et la noix de Kola.

PRINCIPES CONSTITUANTS	CACAO (Mitscherlich)	CAFÉ (Payen.)	THÉ (Péligot.) Vert	Noir	Noix de Kola Heckel et Schlagdenhauffen
Matière grasse	53, 0	13	0,28		0,585
Matières protéiques	13	13	3	2,80	6,761
Théobromine	1,5				0,023
Caféine		2,25	0,43	0,46	2,348
Huile essentielle	0,4	0,003	0,79	0,60	non déterm :
Résine			2,22	3,64	
Sucre	0,5				2,875
Amidon		15,5			33,754
Gomme			8,58	7,28	3 040
Cellulose		34	17,08	26,18	29.831
Matières colorantes			17.24	19,20	2,561
— Id. —	5 (1)		2,22 (2)	1,84 (3)	1,290 (4)
Matières extractives			22,80	19,88	
Tannin			17,80	12,88	1,618
Cendres	3.6	6,697	5,46	5,21	3.395
Eau	6	12			11,909
	100,00	100,000	100,00	100,00	100,000

(1) Rouge de cacao.
(2 et 3) Chlorophylle.
(4) Rouge de kola *ou* Kolanine.

A l'inspection de ce tableau, on est frappé de l'énorme différence qui existe entre la richesse de ces substances en matière grasse. Le cacao en renferme plus de 50 p. 100, que les fabricants de chocolat remplacent par l'amidon, sans crainte, le plus souvent, d'en mettre un excès. Le café n'en contient que le quart et la noix de Kola, la centième partie seulement. Mais, dans le thé, remarquons-le en passant, elle n'existe pas du tout : les 0,28 inscrits sur notre tableau sous la rubrique matière grasse étant de la cire et non du beurre.

Les matières protéiques entrent dans la composition du café et du cacao dans la même proportion : ces deux graines sont donc, au point de vue de la totalité de l'azote, deux fois plus nutritives que la noix de Kola qui ne renferme que moitié autant d'azote. Mais la noix de Kola, à son tour, renfermant deux fois plus de matière azotée que le thé, aurait donc, pour la même raison, une valeur alimentaire deux fois plus considérable que ce dernier caféique.

Pour ce qui concerne la richesse en alcaloïdes, nous avons déjà fait remarquer que tout l'avantage était en faveur de la noix de Kola. D'après une ancienne théorie de Liebig, la caféine aurait une valeur alimentaire réelle en tant que composé azoté. Cette assertion toutefois, admise pendant fort longtemps, à été démontrée fausse par les travaux plus récents des physiologistes qui ont fait voir que cet alcaloïde ne subissait pas de modifications dans l'organisme et se retrouvait en totalité dans les urines.

Indépendamment de son amertume, la noix de Kola présente une saveur particulière, due à une huile essentielle dont nous n'avons pas déterminé la proportion. Il eut fallu, pour arriver à la connaître, distiller plusieurs centaines de kilogrammes de graine fraîche où elle est plus abondante que dans la graine sèche. Dans cette dernière, il n'y en a que des traces. C'est le principe aphrodisiaque.

Le principe aromatique du café, qui ne se développe dans la graine de *Coffea* que par la torréfaction, n'existe, dans le café non torréfié, qu'en proportion très faible (0,003), tandis qu'il est beaucoup plus abondant dans le cacao 0,3 p. 100, et dans le thé 0,60 à 0,79 p. 100. Cette huile essentielle se développe aussi dans le Kola par la torréfaction.

Le thé contient de la résine en petite quantité : 2,22 à 3,64 p. 100. Nous y trouvons également de la gomme qui existe pour

moins que moitié seulement dans la noix de Kola. Par contre il ne renferme pas de sucre qui entre pour une proportion de 15,5 p. 100 dans la composition du café, de 0,05 p. 100 dans le cacao et de 2,875 dans la noix de Kola. Au point de vue alimentaire, le café occuperait donc le premier rang à cause de la forte proportion d'hydrates de carbone qu'il renferme, tandis que le cacao serait placé en dernier lieu, puisqu'il contient trente fois moins de ces principes.

La cellulose existe en abondance dans la noix de Kola ; elle varie entre le quart et le tiers du poids total de la graine. Pour le café elle n'en forme que le tiers ; pour le thé vert, le septième, et le thé noir, le quart environ. Il suit donc de là qu'au point de vue alimentaire ces 29,831 p. 100 de cellulose de la noix de Kola constituent une non-valeur (1), au même degré que les 34 p. 100 du même principe contenu dans le café et les 17,08 a 26,15 p. 100 qui se trouvent dans le thé. Le cacao n'en renferme pas.

Quant aux autres principes (matières colorantes, extractives et tannin), ils ne présentent, au point de vue de l'alimentation, qu'un intérêt tout à fait secondaire.

L'ensemble des sels fixes de la noix de Kola et du Cacao est à peu près le même. Il est plus considérable dans le thé, et deux fois plus fort dans le café.

En résumé, si dans l'examen des quatre substances que nous venons de comparer, nous laissons de côté les principes colorants extractifs et autres dont l'équivalent nutritif est tout au moins fort douteux, pour ne prendre en considération que les matières protéiques et les hydrates de carbone, nous trouvons que le café se trouve au premier rang; mais en n'envisageant que les matières grasses, c'est le cacao qui est de beaucoup supérieur au café, au thé et à la noix de Kola.

Quant au principe actif de ces divers produits alimentaires, c'est-à-dire au composé chimiquement défini, à la caféine ou à son homologue la théobromine, c'est la noix de Kola qui en renferme le plus et sous son état le plus actif (naissant). Par conséquent, au point de vue des effets physiologiques produits par des poids égaux

(1) Toutefois nous avons vu que, d'après l'appréciation de MM. Chodat et Chuit (voir page 176), cette cellulose se différencierait de celle des congénères par sa nature spéciale qui la rend facilement assimilable.

de ces matières préexistantes dans la graine, c'est la noix de Kola qui doit occuper et qui occupe, nous l'avons déjà dit, le premier rang.

XVI. — RÉACTIONS DE LA CAFÉINE

En dernière analyse, la caféine étant, surtout à l'état naissant, ce qui n'existe dans aucune autre graine, le principe actif du Kola, il n'est pas possible de passer à côté d'une substance aussi importante, sans nous y appesantir davantage au point de vue chimique, c'est-à-dire sans présenter quelques considérations nouvelles sur ses réactions et sur sa constitution chimique. Le dosage et les réactions de la caféine sont en effet indispensables à bien établir pour juger un Kola.

Quoique parfaitement étudié au point de vue de ses propriétés physiques et chimiques, l'alcaloïde du Kola, du café et du thé mérite néanmoins de fixer un instant notre attention en raison de certaines particularités qui n'ont été, avant nos recherches, l'objet d'aucune étude spéciale.

1. *Propriétés physiques.* — La caféine se présente sous forme d'aiguilles longues, incolores, d'un éclat soyeux. Sa saveur est peu amère, elle fond dans son eau de cristallisation à 100° et se sublime sans décomposition et sans répandre d'odeur caractéristique.

On n'est pas d'accord sur ses points de fusion et de volatilisation; Mulder (*Ann. d. Poggendorf*, XLIII, p. 160) admet pour le premier nombre 178°, tandis que Strecker (*Ann. de chim. et pharm.* CXVIII, p. 151) indique 234 degrés et M. Commaille (*Bull de la Soc. chim.*, 1876, I, p. 261) 229 degrés[c].

Quant à son point de volatilisation, l'écart est encore plus considérable. D'après Strauch (*Viertelj. Schr. f. pharm.* XVI, p. 161), la caféine se sublimerait à 177 degrés et entrerait en ébullition à une température beaucoup plus élevée. Le nombre 384 indiqué par Péligot (*Ann. de chim. et de phys.*, 3[e] s., XI 138) comme point de volatilisation, n'a pu être vérifié par d'autres expérimentateurs.

La même discordance régnait jusqu'à présent au sujet de sa solubilité dans les divers véhicules, mais d'après les nouvelles déterminations de M. Commaille (*loc. cit.*) on sait aujourd'hui que le chloroforme à la température ordinaire (16° environ) est son

meilleur dissolvant. Il en dissout six fois plus que l'alcool, dix fois plus que l'eau, deux cents fois plus que le sulfure de carbone et l'éther, et cinq cents fois plus que l'essence de pétrole. Ces proportions toutefois changent quand on opère à la température d'ébullition des liquides : l'eau, dans ce cas, occupe le premier rang puisqu'elle en dissout 45 p. 100 ; viennent ensuite le chloroforme qui n'en dissout que 19 p. 100 : l'alcool 3,12 p. 100; l'éther 0,36 p. 100 et le sulfure de carbone 0,45 p. 100. La benzine et l'alcool amylique la dissolvent également.

2. *Basicité*. — Elle se combine aux acides pour former des sels parfaitement définis, mais qui, en solution aqueuse acidulée, perdent la totalité de leur base en présence des véhicules ci-dessus. Cette propriété témoigne en faveur du faible pouvoir de saturation de cet alcaloïde pour les acides, ou en d'autres termes de sa faible basicité.

Il est en effet difficile de constater la réaction alcaline avec le papier de tournesol, puisque l'on aperçoit à peine une légère teinte bleuâtre, soit que l'on fasse usage d'une solution aqueuse ou alcoolique de l'alcaloïde.

Les autres réactifs colorés conduisent au même résultat négatif. Une solution alcoolique de curcuma, par exemple, qui colore l'atropine, la cinchonine et la quinidine en rouge foncé, reste entièrement insensible en présence de la caféine. Les solutions alcooliques des bois de Campèche, de Fernambouc ou de Lima, qui donnent au contact de certains alcaloïdes, comme aussi avec les bases fixes ou leurs carbonates, des colorations rouge groseille ou ponceau ne virent pas de teinte quand on y laisse séjourner de la caféine. D'où il suit que la base que nous étudions ne présente pas une réaction alcaline comparable à celle de l'atropine, de la quinidine ou de la cinchonine, moins encore à celle d'une solution de potasse ou d'ammoniaque même dans un grand état de dilution. Il est vrai de dire que d'autres alcaloïdes, tels que la brucine, la morphine et la quinidine, qui se combinent avec la plus grande facilité avec les acides, présentent également, à l'égard des réactifs que nous venons de citer, une indifférence très grande, au point de rendre difficile la constatation de leur degré d'acalinité ; elle partagent donc cette propriété avec la caféine.

En nous servant d'autres réactifs propres à déceler l'alcalinité

des bases organiques, nous avons obtenu des réactions analogues. Nos expériences ont été faites avec :

1° Une solution d'acide pyrogalique et de chlorure mercurique dans les proportions suivantes : 1gr de pyrogallol dissous dans 10cc d'alcool, additionné de 2cc d'une solution saturée de sublimé ;

2° Une solution de pyrogallol et de perchlorure de fer à 0gr,001 par 0gr,50 du premier et 10cc à parties égales d'alcool et d'eau ;

3° Une solution de résine de gaïac à 3 p. 100 et une solution saturée de sublimé.

Dans le premier cas, en laissant tomber un cristal d'atropine, de quinidine ou de vératrine dans deux gouttes de réactif, placé dans une petite capsule de porcelaine, on remarque un dépôt noir immédiat à la surface des cristaux, tandis qu'avec la caféine, base beaucoup plus faible que les précédentes, il ne se forme point de changement de teinte.

Avec le pyrogallate de fer entièrement décoloré, les cristaux de strychnine, de brucine, de morphine, de codéine et d'autres alcaloïdes se colorent en bleu violacé, mais la caféine reste incolore.

Le réactif gayaco-mercurique, enfin, qui bleuit avec facilité en présence d'une goutte d'une solution alcoolique de potasse ou de soude au 1/3000, en même temps que sous l'influence de la plupart des alcaloïdes cristallisés, reste complètement incolore quand on y laisse tomber un cristal de caféine ; ces résultats négatifs concordent donc avec les précédents et prouvent la difficulté de la constatation de l'alcalinité de cette base. Il en est de même quand on fait usage d'une solution alcoolique de phtaléine du phénol qui constitue un réactif d'une sensibilité incomparable pour l'ammoniaque ou la potasse et qui peut servir également à constater les divers degrés de basicité des alcaloïdes. On obtient en effet, une coloration rose comme avec la morphine, la strychnine ou la cinchonine, tantôt une teinte rouge groseille comme avec l'atropine. La caféine, au contraire, ne fait pas naître la moindre coloration dans la liqueur. La basicité ne peut donc être décelée au moyen des réactifs les plus sensibles ; par conséquent ce n'est pas sans raison que certains auteurs considèrent la réaction de cette base comme entièrement neutre.

3. *Propriétés chimiques.* — A. *Combinaisons insolubles.* On sait que pour caractériser les alcaloïdes on emploie généralement certains réactifs spécifiques qui, ajoutés à leurs solutions neutres ou acides, donnent naissance à des précipités colorés. La caféine cependant fait exception.

L'iodure double de cadmium et de potassium ne fournit en effet pas le moindre trouble dans une solution neutre ou acide de caféine au 1/100.

L'iodure double de mercure et de potassium se comporte de la même façon.

L'iodure ioduré de potassium n'altère pas la solution de caféine pure au 1/100; mais quand on vient à ajouter au mélange une trace d'acide chlorhydrique, il se forme un précipité brun très abondant. En faisant usage d'une solution légèrement acidulée, le réactif en question permet de déceler 1/2000 de caféine.

L'iodure de bismuth et de potassium semble au premier abord jouir des mêmes avantages; mais, à cause de la facile décomposition de ce sel double, en présence de l'eau on ne peut pas compter sur la limite de la réaction.

Le phosphomolybdate de sodium est d'un usage beaucoup plus facile. Le précipité que fait naître ce réactif dans une solution de caféine indique 1/4500 d'alcaloïde en dissolution.

L'acide picrique et le bichromate de potassium sont insensibles en présence d'une solution de caféine au 1/500; mais il est facile de constater que ces mêmes réactifs ne donnent pas le plus faible louche dans des liqueurs cinq fois plus concentrées.

Le bichlorure de platine, au dire de Dragendorff (*Traité de toxicologie*, p. 295), fournit un précipité cristallin dans les solutions de caféine au bout de deux heures. Il faut remarquer cependant que ce réactif, même à l'état de grande concentration, ne donne rien au début dans une solution au 1/100.

Il en est de même pour le chlorure d'or.

Le bichlorure de mercure fait naître immédiatement un précipité cristallin dans les solutions de caféine au 1/100 ou au 1/200. La réaction est encore sensible dans les liquides étendus au 1/500.

Le tannin enfin précipite les solutions de caféine étendues au 1/2000.

Il résulte donc de l'ensemble de cet exposé que l'iodure ioduré

de potassium, le tannin et le phosphomolybdate de sodium sont les réactifs les plus sensibles qui permettent de caractériser la caféine à l'état de combinaison insoluble.

B. *Action des oxydants.* — La caféine jouit d'un pouvoir réducteur considérable, presque aussi énergique que celui de la morphine. Comme cette propriété n'avait pas encore été mentionnée jusqu'à présent, nous avons pensé qu'il n'était pas sans intérêt de la faire connaître et de signaler les conditions dans lesquelles s'effectuent ces réactions.

Chlorure d'or. — Quand on chauffe du chlorure d'or avec de la caféine cristallisée ou avec une solution acétique ou chlorhydrique de cette base, il ne se produit pas de changement dans la liqueur. Mais quand on ajoute au mélange du sel d'or et de caféine, quelques gouttes de potasse caustique et que l'on porte la solution à la température du bain-marie ou à l'ébullition, on obtient immédiatement un précipité noir d'or métallique. Si au lieu de potasse on emploie l'ammoniaque, la précipitation de l'or ne s'effectue pas : elle n'a lieu que dans le cas où l'on ajoute à cette même solution ammoniacale une faible proportion de potasse.

Nitrate d'argent. — Le nitrate d'argent, en solution acide, n'est pas décomposé par la caféine, même à la température de l'ébullition.

Le même sel en présence de l'ammoniaque ne l'est pas davantage.

La réduction s'effectue néanmoins avec la plus grande facilité, quand on ajoute de la potasse caustique au mélange de nitrate d'argent ammoniacal et de caféine ; il suffit de chauffer modérément la liqueur pour avoir un dépôt noir. Quand on porte le mélange à l'ébullition, il se produit sur les parois du tube à essai un miroir métallique brillant. La meilleure manière d'obtenir cette réaction consiste à mélanger au nitrate d'argent ammoniacal un peu d'acétate de caféine, d'ajouter de la potasse et de chauffer. Le dépôt se produit alors avec la plus grande netteté.

Mais si l'on ajoute la caféine en cristaux à la solution argentique ammoniacale et qu'on chauffe ensuite avec la potasse, il se forme seulement un précipité pulvérulent sans miroir.

Les acides oxygénés, contrairement aux sels métalliques, ne sont réduits qu'en solutions acides.

Acide chromique. — Quand on chauffe au bain-marie une solution de bichromate de potassium en présence d'une solution sulfurique de caféine, il se produit une coloration verte.

Acide iodique. — La réduction de l'acide iodique s'effectue également à la température du bain-marie sous l'influence de la caféine. L'iode libre provenant de cette décomposition peut être décelé à l'aide du sulfure de carbone.

Acide sélénieux. — Quelques gouttes d'acide sélénieux mélangées de caféine dissoute dans l'acide sulfurique, chauffées à la température du bain-marie, abandonnent un résidu brun rouge de sélénium.

Acide molybdique. — Si l'on ajoute à du molybdate d'ammonium une petite quantité de caféine, et qu'on chauffe au bain-marie en présence d'un peu d'acide sulfurique libre, il se produit au bout de quelques instants une coloration bleue intense qui indique la réduction de l'acide molybdique.

Acide hypermanganique. — L'hypermanganate de potassium réduit partiellement la caféine au bain-marie, mais la décomposition est beaucoup plus rapide quand on ajoute au mélange un peu d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique. Dans le premier cas, il reste du bioxyde de manganèse hydraté et la liqueur devient incolore. La solution filtrée, évaporée à siccité, abandonne un résidu jaune qui se dissout dans l'eau avec une teinte pourpre. Cette coloration est plus intense en présence de l'ammoniaque. Lorsque la réaction s'effectue dans une liqueur chlorhydrique, le résidu brun noir disparaît et la liqueur entièrement incolore fournit, comme dans le cas précédent, un résidu jaune plus rougeâtre que celui dont il a été question plus haut, et qui se transforme également en un liquide pourpre après addition d'ammoniaque.

Si l'une ou l'autre de ces réactions s'effectue en présence d'un fragment de sel ammoniac, le résidu salin prend une teinte rouge très prononcée et se colore d'une manière beaucoup plus intense que dans le premier cas, au simple contact de l'eau ou de l'ammoniaque.

La coloration rouge pourpre produite par l'addition de l'ammo

niaque dans le liquide de la réaction ne peut être due qu'à la formation du purpurate d'ammoniaque. Elle serait la conséquence de la formation de l'alloxantine et de l'alloxane, qui toutes deux peuvent résulter de l'oxydation de la caféine.

En effet :

$$\underbrace{C^8H^{10}N^4O^2}_{\text{Caféine}} + O^8 - 3(H^2O) = \underbrace{C^8H^4N^4O^7}_{\text{Alloxantine}}$$

$$\underbrace{C^8H^{10}N^4O^2}_{\text{Caféine}} + O^9 - 3(H^2O) = \underbrace{C^8H^4N^4O^8}_{\text{Alloxane}}$$

La coloration rouge plus foncée, produite par l'addition du sel ammoniac au mélange, résulterait de la transformation de l'alloxantine en dialuramide qui, à l'air, donnerait la purpurate d'ammoniaque, sans addition préalable d'alcali volatil.

$$\underbrace{C^8H^4N^4O^7}_{\text{Alloxantine}} + ClH.AzH^3 = \underbrace{C^4H^5N^3O^3}_{\text{Dialuramide}} + \underbrace{C^4H^2N^2O^4}_{\text{Alloxane}} + HCl$$

$$\underbrace{2(C^4H^5N^3O^3)}_{\text{Dialuramide}} + O = \underbrace{C^8H^4(NH^4)N^5O^6}_{\text{Purpurate d'ammoniaque}} + H^2O$$

Ce qui nous fait supposer que le produit final est du purpurate d'ammoniaque et non de la murexoïne (composé obtenu par Rochleder à la suite de l'action de l'acide azotique sur la caféine), c'est l'identité des réactions de ce corps avec celles de la murexide fournie par l'acide urique.

En ajoutant à la solution pourpre un peu d'oxyde de zinc, la liqueur se décolore et abandonne après dessiccation un résidu jaune tout à fait caractéristique de purpurate de zinc; puis en reprenant ce dépôt par une goutte d'ammoniaque, il se produit de nouveau la coloration pourpre caractéristique de la murexide.

Quand on ajoute de l'oxyde mercurique à la place de l'oxyde de zinc et qu'on évapore le mélange, il se produit, après évaporation, une coloration violette très intense de purpurate de mercure.

L'addition de l'ammoniaque à ce dépôt fait naître un précipité d'oxyde au sein de la solution de murexide. Nous citons à l'appui de la formation de l'alloxane et de l'alloxantine comme produits intermédiaires dans cette réaction :

1° Le dépôt abondant de soufre occasionné par le passage d'un

courant d'hydrogène sulfuré dans la liqueur, d'après l'équation

$$\underbrace{2(C^4H^2N^2O^4)}_{\text{Alloxane}} + H^2S = \underbrace{C^8H^4N^4O^7}_{\text{Alloxantine}} + H^2O + S$$

2° En second lieu, l'alloxantine nous paraît suffisamment caractérisée par la coloration bleue que produit dans la liqueur l'addition de baryte, d'oxyde de magnésium ou de chaux hydratée, ainsi que la coloration bleu indigo fournie par la présence d'une trace de sel ferreux et d'ammoniaque.

Nous admettons par conséquent que, dans la réaction de l'hypermanganate de potasse sur la caféine en présence de l'acide sulfurique étendu, il se produit de l'alloxane et de l'alloxantine, et que la coloration pourpre provoquée par l'addition d'une goutte d'ammoniaque à ce mélange est due à la murexide.

Acide plombique. — Quand on fait bouillir la caféine avec du peroxyde de plomb et de l'acide sulfurique dilué, on obtient un liquide incolore qui abandonne, après évaporation au bain-marie, une auréole jaunâtre. Ce liquide, traité par un courant d'hydrogène sulfuré, fournit un dépôt abondant de soufre et présente tous les caractères d'un mélange d'alloxane et d'alloxantine. L'ammoniaque y fait naître une coloration pourpre intense analogue à celle de la murexide.

La liqueur jaunit en présence de l'oxyde de zinc, prend une teinte orangée après évaporation au bain-marie, et le résidu redevient pourpre après addition d'une goutte d'ammoniaque. Traité par l'oxyde mercurique récemment précipité, elle donne lieu aux mêmes transformations que celles qui ont été signalées plus haut dans le produit de la réaction de l'hypermanganate de potassium.

Quand, après le traitement de la solution par l'hydrogène sulfuré, on ajoute à la liqueur acide de la baryte, de la chaux ou de la magnésie, on obtient également, comme plus haut, une coloration bleue caractéristique de l'alloxantine.

Ajoutons enfin qu'un mélange d'alloxane et d'alloxantine se comporte dans certaines circonstances et sous l'influence de certains réactifs comme le produit d'oxydation de la caféine par le bioxyde de plomb en présence de l'acide sulfurique.

Qu'on ajoute, en effet, à ce liquide acide un peu de phénol et de

l'hypochlorite de soude avec du carbonate de soude en excès, que l'on chauffe le mélange au bain-marie, et l'on verra apparaître une belle nuance bleu verdâtre, identique à celle que fournissent l'alloxane et l'alloxantine.

Il résulte donc pour nous de l'ensemble de ces réactions que la caféine, en s'oxydant sous l'influence de l'oxyde pure et de l'acide sulfurique dilué, se transforme en alloxane et alloxantine qui, en présence de l'ammoniaque, donnent naissance à de la murexide.

Deux mots encore à propos de l'oxydation de cet alcaloïde en présence de l'acide azotique, du chlore et du brome.

Acide azotique. — Lorsqu'on fait bouillir pendant quelque temps de la caféine avec de l'acide azotique fumant et qu'on évapore ensuite le liquide, on obtient un résidu jaune qui se colore en pourpre en présence de l'ammoniaque.

En essayant de reproduire cette réaction étudiée par Rochleder (*Ann. de chimie et de physique*, t. L., p 231 ; t. LIII, p. 201 ; t. LXIX, p. 130) et indiquée dans tous les traités de chimie, nous avons reconnu qu'il était difficile d'arriver à un résultat certain et que conséquemment, il devenait presque impossible de caractériser la caféine de cette façon.

L'oxydation à l'aide du peroxyde de plomb ou de l'hypermanganate de potassium nous a, au contraire, bien mieux servi et ne nous a jamais fait défaut, quand il s'agissait de déceler de petites quantités d'alcaloïde.

D'après Rochleder, il se produirait dans la réaction de l'acide azotique sur la caféine un acide particulier, l'acide amalique, capable de se colorer en pourpre par l'ammoniaque, et plus tard de la cholestrophane, sur laquelle l'ammoniaque n'aurait aucune action. En opérant dans les conditions signalées par l'auteur, il se produirait de la murexoïne, colorée en pourpre comme la murexide, mais différente de cette dernière par sa composition moléculaire.

Lorsque, au lieu d'acide azotique fumant, on se sert d'acide nitrique ordinaire pour faire la réaction, on ne réussit pas mieux à caractériser la caféine; il est préférable, dans ce cas, d'évaporer le mélange au bain-marie, d'ajouter au résidu quelques gouttes d'acide chlorhydrique et de réduire jusqu'à siccité complète. Une minime quantité d'ammoniaque suffit alors pour colorer le produit en rouge pourpre.

Chlore. — L'action du chlore sur la caféine diffère selon les proportions de réactif mises en jeu : le chlore gazeux (Mulder) est sans action, mais à l'état de solution il produit plusieurs composés différents.

Indépendamment de la chlorocaféine qui prend naissance dès le début, Rocheleder (*loc. cit.*) a vu qu'il se formait les mêmes corps que dans l'oxydation de l'alcaloïde par l'acide azotique, c'est-à-dire de l'acide amalique et de la cholestrophane.

$$\underbrace{C^8H^{16}N^4O^2}_{\text{Caféine.}} + 2\,H^2O + 4\,Cl = \underbrace{C^6H^6N_2O^4}_{\text{Acide amalique.}} + Az\left\{\underbrace{\begin{matrix}CH^3\\ H\\ H\end{matrix}}_{\text{Méthylamine.}}\right. + CAzCl + 3HCl$$

$$\underbrace{C_6H^6N^2O^4}_{\text{Acide amalique.}} + H^2O + 2\,Cl = \underbrace{C^5H^6N^2O^3}_{\text{Cholestrophane.}} + CO^2 + 2\,HCl$$

Le chlore peut bien mieux servir dans une recherche de caféine que l'acide azotique, puisqu'en évaporant au bain-marie le mélange de l'alcaloïde et de l'eau chlorée, on obtient toujours un residu jaune orangé, qui prend une teinte pourpre sous l'influence de l'ammoniaque.

Ce réactif permet de déceler 0 gr. 00025 de caféine.

On peut substituer au chlore un mélange de chlorate de potasse et d'acide chlorhydrique ou de nitrate de potasse et d'acide chlorhydrique.

Si dans l'un ou l'autre cas, on ajoute un petit fragment de sel ammoniac et qu'on évapore au bain-marie jusqu'à siccité, on obtient un résidu rouge beaucoup plus coloré.

Cette réaction est signalée par les auteurs comme appartenant à l'alloxantine, d'après l'équation

$$\underbrace{C^8H^4N^4O^7}_{\text{Alloxantine}} + 4AzH^4Cl = \underbrace{C^4H^5N^3O^3}_{\text{Dialuramide}} + HCl + \underbrace{C^4H^2N^2O^4}_{\text{Alloxane}}$$

Mais comme, dans la réaction du chlore sur la caféine, nous admettons qu'il se produit de l'alloxane et de l'alloxantine, nous considérons finalement la coloration pourpre en présence de l'ammoniaque comme due à la murexide. Il doit en être de même dans la réaction de l'acide azotique, car là aussi nous avons constaté que

l'addition d'un peu de chlorure d'ammonium au mélange de l'alcaloïde et de l'acide produisait une coloration pourpre plus intense en présence de l'ammoniaque.

Ces assertions toutefois n'infirment pas les résultats de Rochleder. Nous voulons seulement, en les signalant, faire remarquer que l'alloxane et l'alloxantine peuvent se trouver associés à l'acide amalique et à la cholestrophane.

Brome. — Quand on ajoute de l'eau bromée à de la caféine en suspension dans l'eau, les cristaux prennent une coloration rouge brique et se dissolvent peu à peu à la température du bain-marie. En ajoutant de l'ammoniaque à cette solution, on obtient un précipité floconneux de bromocaféine.

La théobromine ne se colore pas dans cette circonstance ; par conséquent, le brome peut servir de réactif différentiel entre les deux alcaloïdes.

Lorsqu'on évapore la solution de caféine dans l'eau bromée, il se produit un composé rouge orangé qui présente toutes les réactions d'un mélange d'alloxane et d'alloxantine. Il se colore en pourpre en présence de l'ammoniaque et en bleu indigo après addition d'une trace de sel ferreux et d'ammoniaque.

En reprenant par l'eau le résidu de l'évaporation au bain-marie, et en traitant le liquide par un courant d'hydrogène sulfuré, il se dépose du soufre comme dans la réaction produite par l'eau chlorée.

Le brome, comme le chlore, peut donc servir à déceler $\frac{1}{1000}$ à $\frac{1}{5000}$ de caféine.

Plusieurs chimistes ont essayé d'établir les formules rationnelles de la caféine; Strecker l'envisage comme une base renfermant une molécule de cyanogène et une de diméthyllactylurée

$$\left.\begin{array}{l} 2\,C\,Az \\ CO^4 \\ C^2H^4O \\ 2CH^3 \end{array}\right\} Az^2 \quad \text{ou} \quad Az \left\{\begin{array}{l} CH^2H \\ CH^3H \\ Az \left\{\begin{array}{l} C\,Az \\ C\,Az \\ C^4H^4O^2 \end{array}\right. \end{array}\right.$$

Pour Rochleder, elle constituerait de l'acide urique dans lequel

l'hydrogène serait remplacé par du méthyle et le tartronyle par du succinyle

$$\text{Az}\left\{\begin{array}{l}\text{H}\\ \text{H}\\ \text{Az}\left\{\begin{array}{l}\text{C Az}\\ \text{C Az}\\ \text{C}^2\text{H}^2\text{O}^3\end{array}\right.\end{array}\right. \qquad\qquad \text{Az}\left\{\begin{array}{l}\text{CH}^2\text{H}\\ \text{CH}^2\text{H}\\ \text{Az}\left\{\begin{array}{l}\text{C Az}\\ \text{C Az}\\ \text{C}^4\text{H}^4\text{O}^2\text{n}\end{array}\right.\end{array}\right.$$

Acide urique. Caféine.

Mais quelque séduisantes que paraissent ces interprétations théoriques, il est difficile de se rendre compte de la manière dont se forment les produits d'oxydation de l'alcaloïde.

Etude chimique du Kola male (*Garcinia Kola* Heckel).

Noix fraîches.

Elles sont produites par une guttifère (*Garcinia Kola* Heckel) et les indigènes de certains points de la côte africaine les emploient aux lieu et place du vrai Kola. Le prix de ces graines n'est pas moins élevé que celui des produits du *Cola acuminata*.

Nous avons déjà étudié au chapitre I[er] l'histoire naturelle de cette graine (voir pages 106 et suiv.), il reste à en donner l'analyse chimique telle qu'elle a paru dans notre première monographie des *Kolas africains* (1884).

Le poids des graines varie : les plus grosses pèsent 5 gr. 75.
les plus petites pèsent 2 gr. 90.

soumises à la dessiccation, elles perdent des quantités d'eau considérables variant de 25 à 50 p. 100.

Extraction au chloroforme. — Traitées par le chloroforme dans un appareil à déplacement continu à chaud, elles fournissent un liquide jaune qui, évaporé à siccité, se réduit à un extrait brunâtre correspondant à 3,833 p. 100 de matière employée.

Cet extrait bouilli dans l'eau comme celui de la noix de Kola, ne cède rien à ce véhicule. La solution aqueuse évaporée n'abandonne qu'un résidu imperceptible ; additionnée d'un peu de chlore, après concentration convenable, elle ne donne point de coloration rouge. Le brome en vapeur ou l'eau bromée ajoutée au produit d'évaporation de la solution aqueuse, ne produit pas plus d'effet, soit isolément, soit en présence de l'ammoniaque. Comme l'opération a été exécutée avec 80 grammes de matière première, nous

pouvons affirmer, d'après ce résultat négatif, que la noix fraîche ne renferme pas de caféine.

L'extrait chloroformique se dissout parfaitement dans l'éther, l'alcool ordinaire, l'alcool méthylique, l'acétone et l'acide acétique. Il est peu soluble dans la benzine et presque insoluble dans l'essence de pétrole et le sulfure de carbone. La solution alcoolique colore en violet les sels ferriques, et le liquide ainsi obtenu ne précipite pas au contact de la potasse et de l'ammoniaque. Cette solution d'une belle teinte vineuse ne présente aucune action spéciale sur le spectre.

Extraction à l'éther. — Lorsqu'on emploie l'éther aux lieu et place du chloroforme, on obtient une solution un peu plus colorée. L'extrait éthéré sec est beaucoup plus foncé que l'extrait chloroformique, son poids est aussi plus élevé que le précédent. En laissant fonctionner l'appareil pendant douze heures, comme pour la première opération, nous avons retiré 4 gr. 525 p. 100 d'extrait. Il s'agit ici d'une extraction faite avec des noix non épuisées par le chloroforme. Le résidu éthéré ne contient pas de caféine. L'extrait éthéré renferme deux composés parfaitement distincts qu'il est facile d'isoler à l'aide de la benzine. Ce véhicule, en effet, dissout très bien la résine brune, tandis qu'il laisse presque insoluble une autre résine blanche à raies colorées en jaune. A l'aide de quelques tâtonnements, on finit par obtenir une séparation complète. La résine brune est parfaitement fusible à la température du bain-marie, elle est hygrométrique et se ramollit au contact de l'air, tandis que la résine blanche est dure et ne fond que difficilement.

La résine blanche se dissout parfaitement dans l'alcool, l'acétone et l'acide acétique ; elle résiste à l'action du sulfure de carbone, du pétrole et de la benzine. Sa solution alcoolique se colore, au contact des sels ferriques, en violet foncé.

Extraction à l'alcool. — Après avoir épuisé 80 à 100 grammes de matière par de l'éther ou du chloroforme, nous soumettons la poudre, préalablement desséchée à l'étuve, à l'action de l'alcool dans le même appareil : au bout de vingt-quatre heures, l'opération étant terminée, nous retirons du ballon un liquide d'un beau jaune qui, soumis à l'évaporation au bain-marie, fournit un extrait jaune paille. En ajoutant de l'eau à cet extrait, il se dépose une matière

résineuse jaune et il se dissout une grande quantité de glucose et de tannin.

Le poids de l'extrait alcoolique est de 14,518 p. 100, dont 5 gr. 135 sont constitués par une résine analogue à celle que nous avons obtenue par le chloroforme et l'éther. La solution aqueuse, débarrassée d'une grande quantité de matière colorante par le charbon animal, dévie fortement la lumière polarisée à droite et précipite par la gélatine, le tartre stibié, l'acétate plombique et triplombique.

Elle se colore en brun en présence de la potasse et de l'ammoniaque, précipite en brun verdâtre les sels ferrique, en brun les sels d'urane, et renferme par conséquent de la glucose et du tannin.

Le dosage à l'aide de la liqueur de Bareswil fournit 3 gr. 750 de glucose.

Il resterait par conséquent 5 gr. 430 de tannin mélangé à la matière amère, dont le goût persistant se révèle quand on essaye de broyer la noix entre les dents.

La résine blanc jaunâtre extraite au moyen de l'alcool, comme nous l'avons dit plus haut, présente les mêmes caractères que ceux fournis par l'extraction éthérée ou chloroformique. Elle se colore, comme les précédentes, en violet au contact du chlorure ferrique.

L'extrait alcoolique ne fournit pas de caféine. La solution légèrement acidifiée ne précipite ni par les iodures doubles de mercure et de potassium, ni par le phosphomolybdate de sodium et ne se colore pas en présence du chlore et de l'ammoniaque.

L'examen des autres parties de la plante nous a fourni les résultats suivants :

A. — Périsperme.

L'enveloppe de la graine (*arille et spermoderme*), traitée par les divers véhicules ci-dessus : le chloroforme, l'éther, l'alcool, ne leur cède qu'une matière colorante brune, qui ne présente pas d'action spéciale au spectroscope. La solution éthérée, par exemple, traitée par l'acide chlorhydrique concentré ne révèle pas trace de chlorophylle, puisque la couche inférieure, celle qui est fournie par l'acide, n'a pas la moindre coloration verdâtre.

Les alcalis enlèvent à cette enveloppe les mêmes principes colo-

rants que l'éther, le chloroforme et l'alcool, mais d'une manière plus complète et la solution alcoolique précipite abondamment par les acides. Comme l'étude de cette matière colorante ne semble pas offrir de grand intérêt, nous n'avons pas poussé plus loin nos opérations.

B. — Écorce.

En préparant les extraits éthéré, chloroformique et alcoolique dans les mêmes conditions que ci-dessus, nous n'avons pas obtenu trace de caféine.

Conclusions

En somme, le *Kola mâle* ou *Kola Bitter* des Anglais de Sierra-Leone, n'a aucun des principes constituants du *Kola officinal* et ne saurait en avoir non plus les propriétés excitantes et reconstituantes. C'est donc par une illusion inexplicable jusqu'ici, que les nègres l'emploient aux lieu et place des graines de *Cola acuminata*, et lui accordent une valeur vénale hors de proportion avec son utilité réelle.

TROISIÈME PARTIE

Etude physiologique de la noix de Kola

L'étude chimique complète du Kola que nous venons de faire va singulièrement en éclairer l'action physiologique qui s'est jusqu'ici traînée, malgré les louables efforts des médecins même les plus célèbres, dans les ornières d'une systématique mal dissimulée, et cela à cause du manque de certitude des données analytiques.

Débarrassée de ses influences secondaires dues au *tannin*, au *corps gras*, à l'*amidon*, à la *gomme*, aux *matières colorantes* et *protéiques*, l'action physiologique prépondérante du Kola doit, à priori, être concentrée dans les trois composants suivants, savoir : la *caféine* et la *théobromine* préexistantes d'une part, et le *rouge de Kola* ou *Kolanine* de l'autre. Avant que des données chimiques postérieures aux nôtres eussent mis au jour l'importance chimique du *rouge du Kola* (corps sur lequel j'avais cependant, avec persistance, malgré les dénégations peu mesurées de M. le professeur Germain Sée, appelé vivement l'attention dans mes notes à l'Académie de Médecine de Paris en 1890-91, touchant la valeur du Kola et son action propre), on se bornait à considérer la graine d'Afrique comme un simple caféique plus riche que ses congénères. C'est dans cet esprit que furent faites d'abord nos propres recherches physiologiques, avec tracés de contraction du cœur et des muscles volontaires comme on le peut voir dans notre première étude intitulée les *Kolas africains*, de 1884 (partie physiologique). — Tous les observateurs qui suivirent restèrent dans ce sillon étroit où nous trouvons,

parmi les travaux marquants et au premier rang, la thèse de M. le Dr Monnet parue en 1884-85 (Faculté de Médecine de Lille) et intitulée : DE LA KOLA, *Étude physiologique et thérapeutique*. Mais les conclusions de ce travail, quoique très importantes, sont trop spécialement thérapeutiques pour être rappelées utilement ici. J'y reviendrai dans la partie de ce livre spécialement consacrée aux applications médicales et à ce moment nous en tirerons grand profit. Nous nous bornerons seulement à constater ici que cette thèse réédite, à propos du Kola, la théorie de M. Dujardin-Beaumetz relative à l'action de la caféine, à savoir que c'est un antidéperditeur, un aliment d'épargne, qui diminue les déchets organiques *(urée)* résultant de la combustion des substances azotées, probablement en exerçant une action spéciale sur le système nerveux (aliments nerveux de Mantegazza). Le même savant ajoute : « La Kola, » par la caféine et la théobromine qu'elle renferme, est un tonique » du cœur dont elle accélère les battements, exagère la puissance » dynamique et régularise les contractions.

» A la seconde phase de son action, à l'exemple de la digitale, » c'est un régulateur du pouls qu'elle relève ; sous son influence » les pulsations deviennent plus amples et moins nombreuses : » comme corollaire de son action sur la tension sanguine, on voit » la diurèse augmenter. »

D'un caractère plus spécialement physiologique, le travail de M. E. Parisot (1) vient, cinq ans après, sanctionner et développer les doctrines nouvelles de M. G. Sée sur l'action de la caféine, les mettre en opposition avec celles de M. Dujardin-Beaumetz soutenues par M. Monnet, mais surtout combattre mes assertions relatives : 1° à l'insuffisance de l'action de la caféine pour expliquer celle du Kola ; 2° à l'incomparable différence qui existe entre l'action de la caféine cristallisée et celle du Kola. Mes observations touchant l'influence du Kola sur la fatigue et sur l'essoufflement résultant des grandes marches, révélées à M. G. Sée par M. Lepicque, son aide, à qui je les avais fait connaître, avaient provoqué ces recherches nouvelles sur la caféine. Il s'agissait en effet, pour M. G. Sée, de démontrer, à l'encontre de mes assertions, que, dans le Kola, la caféine

(1) Etude physiologique de la *caféine* sur les fonctions motrices, par le Dr E Parisot (*Thèse de doctorat en médecine de la Faculté de Paris*, 1890).

libre *seule* provoque ces effets qu'on ne lui avait pas connus jusqu'alors. Il fallait trouver le principe capable de les résumer et ajouter à ce qu'on connaissait de l'action de la caféine sur la circulation et la nutrition, une nouvelle action physiologique capable d'expliquer les deux nouvelles propriétés du Kola que je venais de découvrir et de démontrer, savoir : disparition de la fatigue et de l'essoufflement résultant de grands efforts ou d'une course prolongée.

En tenant compte de ces explications, on ne s'étonnera pas de voir l'excellent travail de M. Parisot, fait de très bonne foi sous une inspiration dirigeante, porter une empreinte spéciale et se résumer enfin dans les conclusions suivantes :

« I. — La caféine a une action élective sur le système nerveux » dont elle exagère la tonicité, et c'est par l'intermédiaire de celle ci » qu'elle agit sur tous les autres systèmes.

» II. — La caféine empêche l'accélération des battements du » cœur et l'essoufflement consécutif à l'effort : elle paraît maintenir » la pression sanguine à son niveau normal et agir sur le cœur par » son action vaso-tonique.

III. — *La* caféine *n'agit pas sur la nutrition comme un aliment d'épargne.*

IV. — *Elle n'a pas d'action spécifique sur l'excrétion de l'urée : elle la modifie dans des sens divers sous l'influence de conditions inconnues.*

V. — Elle paraît élever la température centrale et augmenter la quantité d'acide carbonique exhalé, c'est-à-dire qu'elle augmente les pertes en carbone, sans du reste restreindre les autres.

VI. — La caféine agit sur l'individu inanitié non pas comme aliment, mais en tonifiant le système nerveux et en permettant, par son ingestion, d'utiliser les réserves de l'organisme.

Toutes ces conclusions, qu'elles vinssent de M. Monnet ou de M. Parisot, malgré leur antagonisme fondamental, mettaient, par les points communs qui les rapprochent, mieux en lumière les propriétés physiologiques de la caféine cristallisée et par extension celles du Kola, dont ce principe est l'un des composants primordiaux. Mais elles laissaient dans l'ombre les propriétés spéciales à la

Kola : le *rouge de Kola*, malgré mes protestations dans divers écrits (1), était méconnu, on le laissait de côté comme une quantité négligeable et sans aucune valeur physiologique. J'avais cependant dit textuellement ce qui suit, dans une étude sur l'*Action du Kola à propos des effets de la caféine* (Bulletin général de thérapeutique, 30 avril 1890), en réponse aux singulières dénégations de M. G. Sée émettant, en pleine Académie de Médecine, sur mon *Rouge de Kola* des doutes blessants (2) : « Au cours de mes » nombreuses recherches concernant l'action de la graine de » Kola sur les marcheurs, j'ai constaté qu'après épuisement de la » caféine par le chloroforme, la poudre agit encore d'une manière » très sensible comme excitant musculaire ; alors l'excitabilité » nerveuse est à peine sensible. Aussi suis-je porté à admettre » que le produit désigné par Schlagdenhauffen et par moi sous » le nom de *Rouge de Kola* dans notre travail sur les Kolas afri- » cains (1883), produit qui subsiste dans la graine après épui- » sement par le chloroforme, est une substance très complexe » dans laquelle se trouvent vraisemblablement des principes très » actifs (*alcaloïdes*, *glycosides*, etc.) dont nous n'avons pu opérer » l'isolement. Il en a été de même longtemps pour les quinquinas, » dont le *rouge cinchonique* mieux examiné a donné bon nombre » d'alcaloïdes. Il ne serait pas étonnant que le *rouge de Kola* » fût le principal agent de l'excitabilité musculaire, et IL Y » AURAIT DANS CE SENS DES RECHERCHES INTÉRESSANTES A FAIRE.

(1) J'avais appelé l'attention sur le *rouge de Kola*, en dehors de mes discussions avec M. G. Sée à l'Académie de Médecine de Paris (Séances des 8 et 22 avril 1890), notamment dans les deux mémoires suivants passés inaperçus : 1° *Sur l'action du Kola à propos des effets de la caféine* (Bulletin général de thérapeutique, 30 avril 1890) ; 2° *Expériences comparatives concernant l'action du Kola et de la caféine sur la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches* (Marseille médical, 1890).

(2) M. G. Sée n'avait pas craint de dire en pleine Académie de Médecine (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, p. 416. — 1891) « Jusqu'en ces derniers temps M. Heckel déclarait que l'action des noix de Kola était due uniquement à la présence dans cette substance, de la théobromine et de la caféine ; or, le voici qui, *d'après ses idées nouvelles*, prétend que ses propriétés sont dues au *rouge de Kola* » Mes idées étaient si peu nouvelles sur ce point que j'écrivais, en 1885, dans l'article *Kola* du Dictionnaire Encyclopédique des Sciences médicales de Dechambre, la phrase suivante : je veux la citer en entier, pour la complète édification de M. G. Sée : « Le *rouge de Kola* est sans » doute un produit plus complexe que son nom ne semble l'indiquer, car il a une » action spéciale comme excitant du système musculaire. Il conviendrait de » l'examiner à nouveau. N'est ce pas dans le *rouge de Quinquina* qu'on a trouvé » le plus d'alcaloïdes ? » Voila qui est précis.

En l'état des connaissances chimiques de l'époque, on ne pouvait être plus explicite et j'ai la satisfaction de pouvoir dire aujourd'hui que, comme on va le voir, mes prévisions se sont pleinement justifiées. Elles étaient du reste aisées à établir sur les multiples expériences de marche que j'avais longuement instituées, et il est toujours facile de faire prévaloir son autorité sur les sujets que l'on connaît bien et qu'on a sérieusement étudiés. Mon imprudent contradicteur a méconnu cette grande vérité.

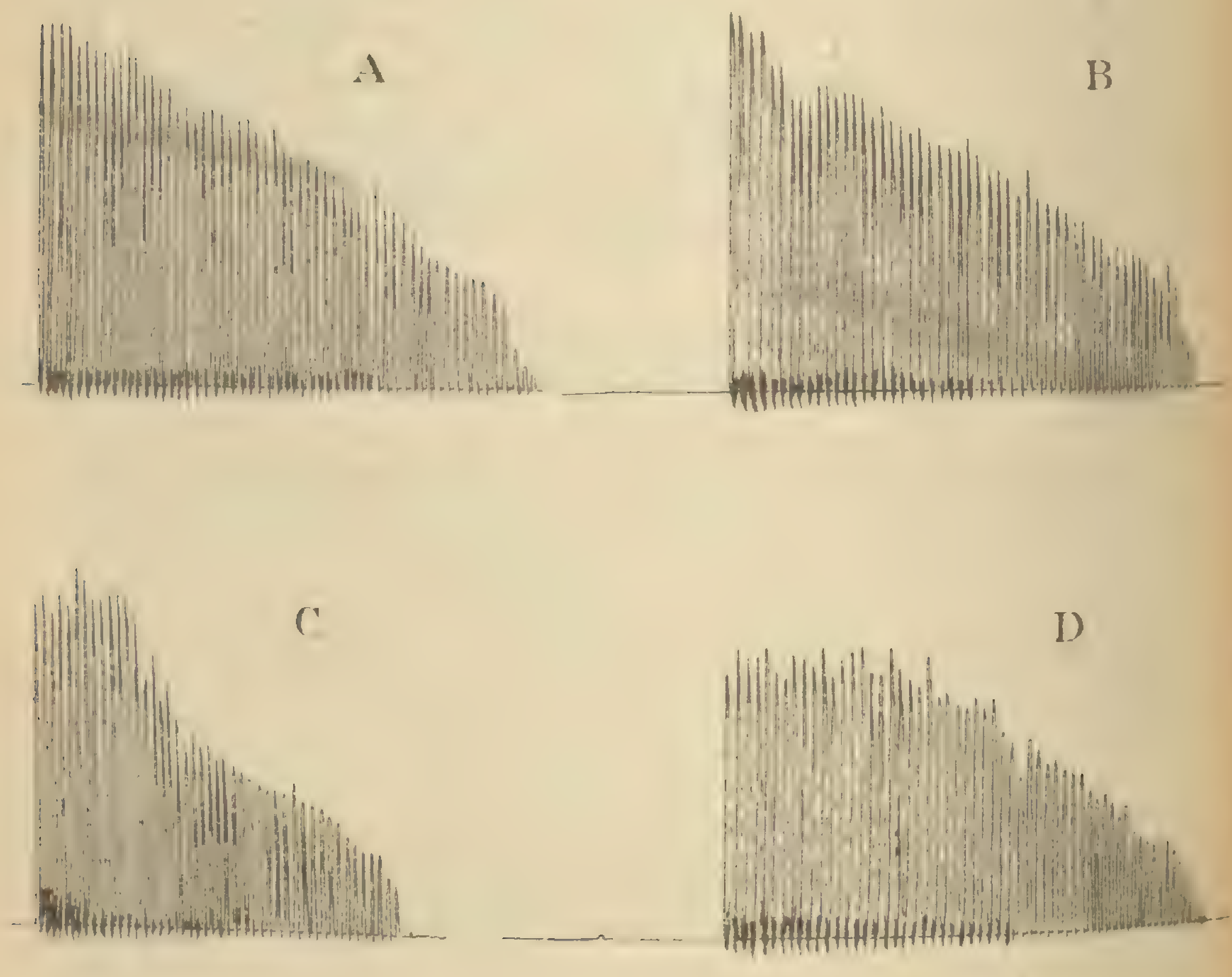
Mon appel à de nouvelles recherches physiologiques fut entendu, et, dès 1891, au Congrès de l'association scientifique française pour l'avancement des Sciences à Marseille, M. le professeur Dubois, l'éminent physiologiste de la Faculté des Sciences de Lyon, publiait les résultats sommaires de ses recherches, faites à ma demande, sur le *Rouge de Kola*. Il avait expérimenté sur ce corps préparé par M. Schlagdenhauffen (de Nancy), et, par l'étude de quelques tracés comparatifs qu'il obtint à l'aide de l'ergographe de Mosso, il avait pu entrevoir l'influence du Kola, du rouge de Kola et de la caféine sur la contractilité musculaire. Ses conclusions établissaient nettement que le *rouge de Kola* agit, aux doses contenues dans le Kola, comme le Kola lui-même et d'une façon bien supérieure à la caféine. Ces premiers résultats devaient, peu après, prendre un corps définitif dans un travail de longue haleine inspiré par le professeur Dubois à un de ses élèves, M. le D^r^ Marie, médecin stagiaire au Val-de-Grâce. Nous y reviendrons bientôt en détail.

Entre temps, et durant cette même année 1891, paraissait une étude d'apparence physiologique due au D^r^ P. Rodet, et intitulée : *De l'action comparée du Kola et de la caféine* (1). Il est impossible de lire ce travail sans être frappé du vice fondamental qui en fausse les principales déductions expérimentales (2). Dans son étude com-

(1) Ce travail a été reproduit, en ses conclusions, dans le Bulletin de la Société de Médecine pratique et édité *in extenso* par la *Société d'Éditions scientifiques*, 4, rue Ant.-Dubois, à Paris. Ces conclusions ont également paru dans le *Bulletin général de thérapeutique*, page 306, 39^e^ livraison, 23 octobre 1891.

(2) Voici comment s'exprime sur ce travail M. le D^r^ Marie dans sa thèse inaugurale sur l'*action expérimentale comparée* du rouge de Kola, de la *caféine* et de *la poudre de Kola* sur la contraction musculaire (Lyon, Imprimerie Léon Delaroche, 1892) « Cependant, au commencement de l'année dernière, paraissait encore un » mémoire du D^r^ P. Rodet (nous l'avons signalé plus haut dans la partie histori- » que) dans lequel l'auteur assimile entièrement l'action du Kola à celle de la caféine. » Mais ce travail est vicié d'un bout à l'autre dans ses conclusions par la méthode

parée, l'auteur, quoique uniquement préoccupé (ce qui s'explique très bien par la direction spéciale des travaux antérieurs et l'état,



Tracés du professeur Dubois (de Lyon). Voir le texte page 251.
A. — Tracé obtenu par l'ingestion de rouge de Kola (*Kolnine*) 1 gr. 32.
B. — d° de poudre de Kola 0 gr. 50.
C. — Tracé normal.
D. — Tracé obtenu après ingestion de 0 gr. 02 de caféine.

à cette date, des données chimiques sur le Kola) d'établir l'identité d'action de la caféine cristallisée et de celle qui est contenue dans

» qu'a employée son auteur. Les doses de caféine et de Kola ne sont pas de teneur
» alcaloïdique égale ; dans un cas, M. Rodet, quand il s'agit de la caféine, donne à
» son sujet, 2 gr. 50, 1 gr. 80 et 1 gr. 70 de cette substance par jour. Pour agir
» comparativement il lui eut fallu donner au sujet soumis au Kola, des quantités
» correspondantes dans lesquelles les proportions des principes constituants de la
» graine eussent été scrupuleusement observées, c'est-à-dire en l'espèce 108 gr. 695.

le Kola, a perdu de vue la nécessité absolue de ne mettre comparativement en cause que des quantités pondérales équivalentes du principe actif auquel il attribue toutes les vertus du Kola (*la caféine*).

On voit, en effet, dès le début de ce travail, que, lorsqu'il s'agit du Kola, M. le Dr Rodet donne à son sujet 17 gr., 21 gr. et 27 gr. de poudre de cette graine par jour, ce qui représente, à raison de 2 gr. 350 °/₀ d'alcaloïde dans le Kola le plus riche (théobromine comprise), 0 gr. 399, 0 gr. 49 et 0 gr. 63 de caféine libre. Or, quand il s'agit de l'expérimentation de la caféine pure et cristallisée, M. Rodet en donne à son même sujet, un jeune homme de 17 ans, 2 gr. 50, 1 gr. 80 et 1 gr. 70. Que peut-on conclure d'expériences comparatives entreprises dans de telles conditions? Rien, si ce n'est qu'elles doivent être considérées comme non avenues en ce qui concerne l'action physiologique de la caféine, la question capitale des doses ayant été absolument méconnue par leur auteur.

Il n'en est pas de même pour ce qui a trait dans ce travail aux recherches sur la constitution chimique des urines émises durant l'expérience au Kola et à la caféine : ici les résultats étant concordants et portant en définitive sur le même principe actif employé à des doses différentes, l'action d'épargne n'en est que plus sensible, car on voit que les déchets diminuent à mesure que la quantité de *caféine* ingérée augmente. Ce fait est bien visible dans les tableaux comparatifs d'analyse de l'urine obtenue par la *caféine* et par le *Kola*. Dans le premier tableau (la dose de caféine étant plus forte que dans le second relatif au Kola), on trouve moins de phosphates et moins d'urée excrétée pendant l'expérimentation. Ce qui démontre que le pouvoir anti-déperditif de la *caféine* existe bien et augmente avec la dose ingérée.

Voici au demeurant, sous le bénéfice des réserves ci-dessus formulées, les conclusions de M. Rodet :

ENTACHÉ D'ERREUR

« 1° Aucune des deux substances n'a supprimé absolument
» la faim ; mais il suffisait pour l'apaiser d'une petite quantité
» d'aliments (50 grammes de pain).

» 78 gr. 260 et 73 gr. 913. Or, il n'a donné que 27, 21 et 17 gr. de Kola. Le sujet » soumis au Kola était donc en notable infériorité de dose, puisque tout autre » principe mis à part, il n'exigerait que 0 gr. 62, 0 gr. 48 et 0 gr. 39 de caféine, » tandis que le témoin en absorbait 4 fois plus. » Ces critiques paraitront absolument fondées à tous ceux qui savent à quel point les réactions physiologiques déterminées par les médicaments actifs, sont fonction des doses employées.

ENTACHÉ D'ERREUR

» 2° Le sommeil est très agité ; plus pénible avec la caféine.

» 3° La résistance à la fatigue a été plus marquée avec la » caféine ; mais ce résultat varie suivant les individus, ce qui » explique les divergences d'opinions.

» 4° La diminution du poids du corps a été un peu moindre » avec la caféine.

» 5° Avec le Kola, il se fait, pour tous les éléments de l'urine, une » diminution graduelle plus marquée le lendemain que la veille. » Avec la caféine, il se fait un abaissement brusque suivi d'une » oscillation assez faible en plus ou en moins.

» 6° L'élimination des matières azotées subit une diminution » considérable, qui se fait graduellement pour la Kola, brusque» ment pour la caféine ; puis elle se maintient au même taux. *Il y » a, en réalité, diminution dans l'usure.*

» 7° Cette action d'épargne porte aussi sur l'élément nerveux : » car l'élimination des phosphates est très ralentie. Le ralentisse» ment est plus prononcé pour les phosphates terreux avec la Kola » et pour les phosphates alcalins avec la caféine.

» 8° La chaux et la magnésie subissent une diminution très » prononcée.

» En résumé, il ressort de ces expériences *une action d'épargne » très prononcée pour ces substances.* La caféine et la Kola peuvent » supprimer la fatigue musculaire et la faim à un degré à peu près » égal. »

Ces conclusions, dans ce qu'elles ont d'acceptable, c'est-à-dire d'exact, viennent corroborer, comme on le voit, la théorie de Dujardin-Beaumetz touchant l'action d'épargne de la caféine et du Kola, elles combattent en outre ouvertement la théorie de G. Sée et Parisot, en démontrant que l'usure organique est ralentie non seulement pour ce qui touche à la formation de l'urée, mais même pour ce qui concerne celle des phosphates ; les déchets y sont bien étudiés. C'est tout ce qu'il est permis de retenir dans ce travail.

Durant la même année 1891, une étude due à M. Kotlar fut présentée comme thèse inaugurale à l'Université de St-Pétersbourg sous ce titre : *L'action physiologique de la noix de Kola.* Elle vint confirmer une fois de plus, par des recherches analytiques sérieuses, la théorie de Dujardin-Beaumetz, Monnet, Rodier, concernant l'action antidéperditive de la caféine (pour ne parler que des auteurs les

plus récents qui ont étudié ce produit à propos du Kola) et protester, par suite, contre celle de Germain Sée et Parisot.

Elle établit en outre (point important et absolument contraire aux conclusions de M. G. Sée), que la *respiration ne subit aucun changement* et que la quantité de carbone consommée n'est pas augmentée.

Voici de ce travail, l'analyse sommaire mais suffisante que j'ai tirée du *Bulletin général de thérapeutique* :

« Dans une série d'expériences faites à la clinique du professeur » Manassein, de Pietroburg, M. Kotlar a étudié l'action physiolo- » gique de la noix de Kola en prenant comme sujets dix-sept jeunes » gens en bonne santé soumis à l'examen pendant deux périodes » consécutives de cinq jours. Les uns prenaient la Kola en se repo- » sant pendant la première période, les autres étaient soumis à un » travail pénible, et prenaient ensuite la Kola. La quantité quoti- » dienne était de 4 grammes.

» Des analyses soigneuses de la nourriture et des excrétions, il » résulte que dans l'état de repos comme pendant le travail, la Kola » augmente l'assimilation du phosphore et du soufre. Celle du » chlore croît pendant le repos et ne se modifie pas pendant le » travail. La métamorphose du chlore est diminuée par la Kola » pendant le repos et le travail, mais surtout pendant le travail. Il » en est de même du soufre. En résumé, la décomposition des com- » posés azotés est diminuée dans le repos comme dans le travail » (Wratch).

» Loginoff, qui a fait ses expériences à la même clinique, a vu » que, sous l'influence de la Kola, l'*assimilation des protéides décroît* » *de 0,60 à 3,10 pour 100 pendant le repos, et de 0,30 à 4 pour 100* » *pendant le travail. La métamorphose des composés azotés diminue de* » *4,9 à 19 0,47 pour 100 pendant le repos et le travail.* En d'autres » termes, *le Kola constituerait un aliment d'épargne ou nerveur et ses* » *effets sont plus marqués pendant le repos.*

» Le Kola augmente la sensation du bien-être et prévient la » fatigue, la langueur qui suivent l'exercice.

» D'après Davydoff, l'assimilation des corps gras diminue pen- » dant le repos et l'exercice. Cette diminution est de 0,137 pendant » le repos et de 0,394 pour 100 pendant le travail. L'assimilation de » l'eau reste la même. Le métabolisme de l'eau, c'est-à-dire le

» rapport, en centième, de l'eau de l'urine à l'eau assimilée, plus la
» relation pour 100 des pertes aqueuses cutanées et pulmonaires,
» est sujet à des oscillations. Mais, en résumé, il décroît surtout
» pendant l'exercice. L'appétit diminue. L'état subjectif est considérablement amélioré. Étant donnée une certaine quantité de
» travail musculaire, le même sujet, prenant de la Kola, travaille
» plus facilement et se fatigue moins que lorsqu'il ne prend pas de
» Kola. *Pas de changements dans la respiration;* le pouls est moins
» rapide, plus plein (augmentation de la tension artérielle).

» La Kola doit être un médicament très efficace dans certaines
» affections cardiaques (Thèses de Saint-Pétersbourg). »

Cet important travail porte, dans toutes les conclusions que nous avons soulignées, un nouveau coup à la théorie de G. Sée et Parisot en démontrant que le Kola constitue un aliment d'épargne et diminue l'usure des organismes.

Nous ne passerons pas sous silence, malgré son caractère un peu spécial, le travail de MM. Monavon et Perroud paru le 15 novembre 1891 dans le *Lyon Médical* et consacré à l'étude comparée de l'action de la poudre de Kola, de la caféine, du rouge de Kola et de l'extrait de Kola sur la nutrition. Ces auteurs, agissant en dehors des méthodes graphiques rigoureuses usitées actuellement en physiologie, concluent à la supériorité du *rouge de Kola.* C'était une première confirmation de nos expériences personnelles et on peut considérer cette étude comparée, dans laquelle le rouge de Kola est mis en cause pour la première fois après nos propres investigations, comme l'annonce de recherches plus rigoureuses, animées du même esprit de comparaison. Celles-ci allaient entrer sur la scène physiologique, y dominer désormais et conduire enfin, grâce aux progrès parallèles des connaissances chimiques touchant le *Rouge de Kola*, à une explication rationnelle de l'action du Kola sur les diverses fonctions organiques.

Nous arrivons, en effet, avec 1892, à la thèse de M. le Dr Marie intitulée « Étude expérimentale et comparée de l'action du *rouge de Kola*, de la *caféine et de la poudre de Kola* sur la contraction musculaire. » Ce travail, développement de celui du professeur Dubois dont j'ai déjà parlé, mérite de fixer toute notre attention en raison même de la rigueur et de la méthode qui ont présidé aux patientes recherches qu'il met au jour.

L'auteur avait à atteindre un but physiologique très limité mais très important : 1° contrôler par des expériences rigoureuses, répétées et méthodiques, la valeur physiologique déjà reconnue par M. Dubois au rouge de Kola, considéré sans aucune raison comme hypothétique par M. G. Sée ; 2° rechercher la valeur comparée de la caféine, du rouge de Kola et du Kola en nature sur la contractilité musculaire. On voudra bien remarquer qu'en dehors de M. Rodet qui attribue à la *caféine* (voir p. 232) « une » supériorité marquée sur le Kola en ce qui touche à la fatigue » musculaire », aucune indication physiologique n'avait jusque là porté sur l'élément musculaire directement mis en cause (1). Et cependant, l'emploi du Kola en tant qu'agent suspenseur de la fatigue, se généralisant au détriment de la caféine, de plus en plus parmi les marcheurs, les cyclistes, les alpinistes et tous les amateurs des divers sports aujourd'hui en honneur, il devenait indispensable de jeter sur cette question capitale le jour de l'expérimentation la plus rigoureuse.

Voici comment M. Marie y est parvenu, en ne mettant en cause que l'homme lui-même et dans des conditions absolument physiologiques : je lui laisse la parole.

» Il y a peu de temps encore les expériences exactes sur la » fatigue musculaire n'étaient faites que sur des muscles de gre- » nouille détachés du corps (Ed. Weber, Helmholtz). Aux travaux » de Marey, de Ludwig et Atex, de Schmidt, de Kronecker, de » E. Tiegel, de Rossbach, de Richet, on commença à expérimenter » sur les muscles mis dans des conditions plus favorables en con- » servant la circulation naturelle ou en faisant circuler artificiel- » lement dans les tissus en expérience un liquide analogue au » sang. Tout récemment enfin M. A. Mosso, professeur de physio- » logie à l'Université de Turin, cherchant à inscrire directement le

(1) Il faut aussi faire exception pour le travail de M. G. Sée, en collaboration avec M. Parisot (*Bulletin de l'Acad. de Médecine*. — Séance du 11 mars 1892, p. 315 et 316), où ces auteurs établissent, par des expériences multiples sur diverses catégories d'animaux, que la caféine facilite le travail musculaire en augmentant l'activité du système nerveux moteur tant médullaire que central, et que la conséquence de cette action double est de diminuer le sentiment de l'effort et d'écarter la fatigue qui est un phénomène nerveux au premier chef. Pour ces auteurs, la caféine empêche l'essoufflement et les palpitations consécutives à l'effort, parce qu'elle met un homme non entraîné dans les conditions d'un homme entraîné.

» travail mécanique des muscles de l'homme, d'une façon plus » exacte qu'avec tous les dynamographes employés depuis Marey » jusqu'à Morselli, imagina un appareil nouveau auquel il donna » le nom d'ERGOGRAPHE.

» Cet appareil encore peu connu est celui qui nous a servi pour » toutes nos expériences et il nous semble nécessaire, pour la com- » préhension de nos résultats, d'en donner ici une rapide des- » cription. Les deux conditions indispensables pour obtenir des » tracés tout à fait exacts, conditions qui, nous allons le voir, sont » réalisées dans l'ergographe, étaient : 1° l'isolement complet du » travail d'un muscle et 2° la fixation d'une de ses extrémités » pendant que l'autre inscrit les contractions. C'est seulement avec » les fléchisseurs des doigts de la main que Mosso est arrivé à » atteindre ce but.

» L'ergographe se compose essentiellement de deux parties, » l'une qui tient la main ferme, immobilisant de la sorte une des » extrémités musculaires, l'autre inscrivant sur un cylindre tour- » nant, les contractions transmises par l'extrémité libre. L'appui » fixateur est constitué par une plate-forme supportant deux coussi- » nets, dont l'un creusé d'une gouttière sert d'appui à l'avant-bras, » tandis que l'autre repose sur le dos de la main. D'autre part, » quatre coussinets mobiles placés sur les parties latérales sont » destinés à immobiliser le poignet et l'avant-bras et à empêcher » ainsi tout mouvement. Dans sa partie antérieure, la main est » fixée au moyen de tubes de cuivre dans lesquels on introduit » l'annulaire et l'index qui rencontrent au fond de chaque tube » une plaque mobile se fixant à volonté et servant de point d'appui » aux extrémités digitales. Dans l'espace qui reste libre entre les » deux tubes se meut le médius autour duquel on place un anneau » de cuir fixé à l'extrémité d'une petite corde qui fait mouvoir » l'appareil enregistreur. Pour donner une position commode au » bras qui travaille, on le place non pas en supination, mais en » légère pronation, ce qui est obtenu facilement en inclinant la » plate-forme de 30° environ vers le côté interne.

» La seconde partie de l'appareil est le curseur enregistreur : il » se compose d'une plate-forme de fer portant deux colonnettes de » cuivre bifurquées à leur partie supérieure et portant chacune » deux tringles cylindriques d'acier distantes de 4 centim. l'une de

» l'autre, de manière qu'elles constituent les guides du curseur » métallique dont nous allons donner la description. Celui-ci est » formé d'une plaque métallique quadrangulaire qui glisse au » moyen de deux ouvertures cylindriques placées de chaque côté » sur les deux barres d'acier susdites. La base supporte une petite » potence à laquelle on adapte au moyen d'une vis à pression une » baleine terminée par une plume d'oie qui écrit sur le papier » noirci. Le curseur que nous venons de décrire présente en outre » deux crochets, l'un à son extrémité postérieure auquel est attachée » la corde qui va se fixer à l'anneau de cuir destiné au medius, » l'autre à l'extrémité antérieure auquel est attachée une seconde » corde qui, après réflexion sur une petite poulie métallique, va » supporter des poids de 1, 2, 3 kilog. et même plus suivant les cas. » En regard de la plume d'oie, se meut, au moyen d'un mécanisme » d'horlogerie, un cylindre sur lequel vont s'inscrire les contrac- » tions. Ces contractions du médius s'exécutent suivant le rythme » désiré au moyen d'un métronome à tambour, d'un pendule inter- » rupteur de Baltzar ou même simplement d'une montre à secondes. » Ce qui importe en premier lieu, pour obtenir des tracés utiles » entre les différents points desquels on puisse établir une compa- » raison exacte, c'est de dépenser à chaque contraction la force » tout entière dont on est capable et de maintenir constant l'effort » de la volonté jusqu'à épuisement complet.

» Les expériences faites avec l'ergographe de Mosso donnent des » courbes dont nous nous occuperons plus loin, et qui de forme à » peu près constante chez un même individu, dans des conditions » identiques, présentent des différences très notables si on les » examine chez deux sujets, cependant du même âge, du même » tempérament et ayant le même genre de vie. Chaque personne a » une courbe de la fatigue qui lui est propre, de telle sorte qu'ainsi » que nous l'avons constaté sur quelques-uns de nos amis, il est » facile de les distinguer à première vue les unes des autres.

» Comment fonctionne l'ergographe dans les mouvements alter- » natifs de flexion et d'extension imprimés au médius durant les » expériences? On est tenté de croire que l'anneau de cuir fixé au » niveau de l'articulation de la phalangine avec la phalangette » décrit un arc de cercle ou à peu près : évidemment si la première » et la seconde articulations des phalanges étaient rigides, si le

» doigt tournait uniquement autour de l'articulation métacarpo-
» phalangienne, il en serait ainsi, mais comme les deux autres
» articulations phalangiennes se plient à chaque mouvement du
» doigt, le point de traction ne décrit pas un arc de cercle, mais
» une courbe particulière dans laquelle on peut distinguer deux
» parties.

» La première, qui est la partie de la trajectoire la moins favo-
» rable au travail utile, est éliminée en tenant, ainsi que nous
» l'avons fait pour nos recherches, le médius légèrement ployé dès
» le commencement de l'expérience. La direction suivie alors par
» l'anneau de cuir qui soutient les poids présente une incurvation
» si peu marquée qu'on peut la considérer comme une ligne droite.
» Nous croyons maintenant avoir exposé d'une façon suffisamment
» nette la constitution de l'ergographe et nous pouvons aborder
» l'étude des expériences que nous avons faites avec cet appareil.
» Il nous faut, tout d'abord, donner une idée générale des conditions
» dans lesquelles ont été faites ces recherches et quel plan nous
» avons suivi pour arriver aux résultats que nous donnons plus
» loin. Nous n'avons en vue dans ce travail, que l'étude de la con-
» traction volontaire, fait important à signaler puisque, ainsi qu'il
» ressort du mémoire du Dr Arnaldo Mazziora, il existe une diffé-
» rence très notable entre la contraction des muscles excités par
» la volonté et la contraction obtenue à l'aide de l'excitation élec-
» trique directe et indirecte. En excitant le nerf, on obtient tou-
» jours une quantité de travail mécanique supérieure à celle qui
» s'obtient au moyen de la volonté. Avec la volonté nous pouvons
» faire des efforts plus grands et soulever des poids très lourds,
» mais l'aptitude au travail s'épuise vite et l'excitation nerveuse
» devient inefficace, tandis que l'excitation artificielle des nerfs
» conserve plus longtemps les muscles en action.

» Cette différence dépend de ce que la fatigue des centres ner-
» veux manque, dans le cas d'excitation électrique. Dans les mou-
» vements volontaires, celle-ci vient nous rendre incapables de
» travail avant que le muscle soit épuisé.

» Ici, nous devons nous mettre en garde contre une objection
» qui se présente d'elle-même à l'esprit : comment, dira-t-on,
» obtenir des contractions similaires et des tracés comparables,
» s'ils sont soumis à l'action de la volonté? Évidemment, c'est là

» un point assez délicat de la question ; cependant, avec une certaine habitude du manuel opératoire, on arrive facilement à dépenser le plus de force possible pour chaque contraction. C'est pour acquérir cette régularité de travail que nous avons pris, avant de commencer nos recherches, un assez grand nombre de tracés qui nous ont fait en quelque sorte une éducation, et que nous n'avons pas compris dans notre statistique.

» Toutes nos expériences ont été faites sur le médius de la main gauche, afin d'obtenir des tracés plus courts, et par suite plus faciles à étudier. La main et l'avant-bras étaient préalablement fixés ainsi qu'il a été dit plus haut, l'avant-bras en légère pronation. Nous avons cherché tout d'abord quel était le poids nécessaire pour que nous produisions une élévation maxima avec un effort maximum ; car lorsqu'on travaille avec un poids qui n'est pas très considérable, on sait qu'au début, on atteint le maximum de flexion sans que les muscles aient fait tout l'effort dont ils sont capables. C'est ce que, pour notre part, nous avons observé avec les poids de un et deux kilogrammes soulevés chaque seconde.

» Nous avons donc choisi un poids de *trois kilogrammes* soulevé toutes les secondes. Le rythme nous était donné par un métronome à tambour, et nous exécutions une contraction par seconde, et cela jusqu'à épuisement complet, jusqu'à impossibilité, malgré tous nos efforts, de soulever le poids. Nous nous sommes placés, pour chaque expérience, dans des conditions identiques ; afin d'obtenir la quantité maxima de travail mécanique et d'éviter les variations plus ou moins grandes que ne manquent pas d'imprimer au système musculaire les fatigues et les travaux si différents de chaque jour, nous avons eu soin de prendre nos tracés peu de temps après le réveil, entre huit heures trente et neuf heures du matin, alors que l'épuisement de la veille avait complètement disparu sous l'influence réparatrice d'un sommeil de sept heures environ. Car, contrairement à ce qu'on avait prétendu d'abord, la veille en produisant un épuisement général de l'organisme, dû tout aussi bien au travail intellectuel qu'au travail matériel, a pour effet d'accélérer grandement la manifestation de la fatigue dans nos muscles ; ceux-ci sont bien encore capables de donner une première contraction normale ou peu modifiée,

» mais ils se fatiguent rapidement et donnent alors une très petite
» quantité de travail mécanique.

» Nous avons donc pris chaque matin un ou plusieurs tracés des
» contractions des muscles fléchisseurs du médius gauche. Un inter-
» valle de 10 à 15 minutes était laissé entre chaque expérience afin
» de laisser reposer le muscle en travail. Voyons maintenant quelle
» marche générale nous avons suivie, puis nous exposerons en
» détail les résultats que nous avons obtenus. Après avoir pris
» quelques tracés normaux nous donnant la forme et la direction
» moyenne de notre courbe de fatigue, nous avons comparé l'action
» de la caféine et de la poudre de Kola sur cette courbe, pour
» étudier ensuite séparément les modifications produites par le
» rouge de Kola.

» Nous avons donc à envisager successivement :

» 1° La courbe normale.

» 2° La courbe après ingestion de caféine.

» 3° La courbe après ingestion de poudre de Kola.

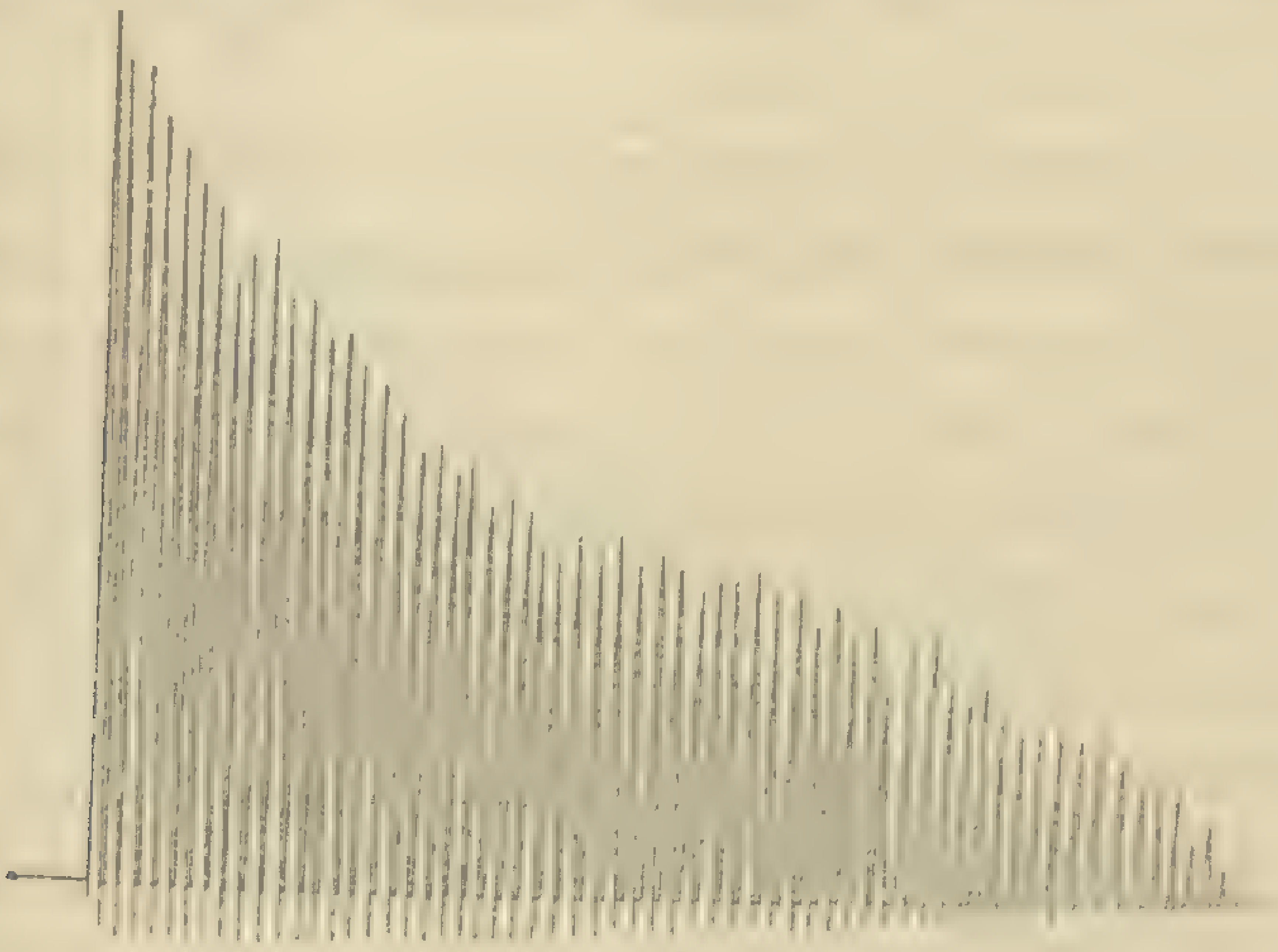
» 4° La courbe après ingestion de rouge de Kola.

» Il est évident, et c'est là une objection qui se présente d'elle-
» même, qu'en suivant l'ordre ci-dessus indiqué on ne le place pas
» dans des conditions irréprochables d'exactitude, les muscles qui
» travaillent chaque matin, acquérant en quelques jours une force
» plus grande par suite de l'entraînement duquel ils sont soumis.
» Aussi afin de ne pas donner prise à cette critique, nous avons eu
» soin de prendre de temps à autre des tracés normaux pouvant
» être comparés, d'une façon absolue, aux tracés inscrits après
» ingestion des substances dont nous venons de parler.

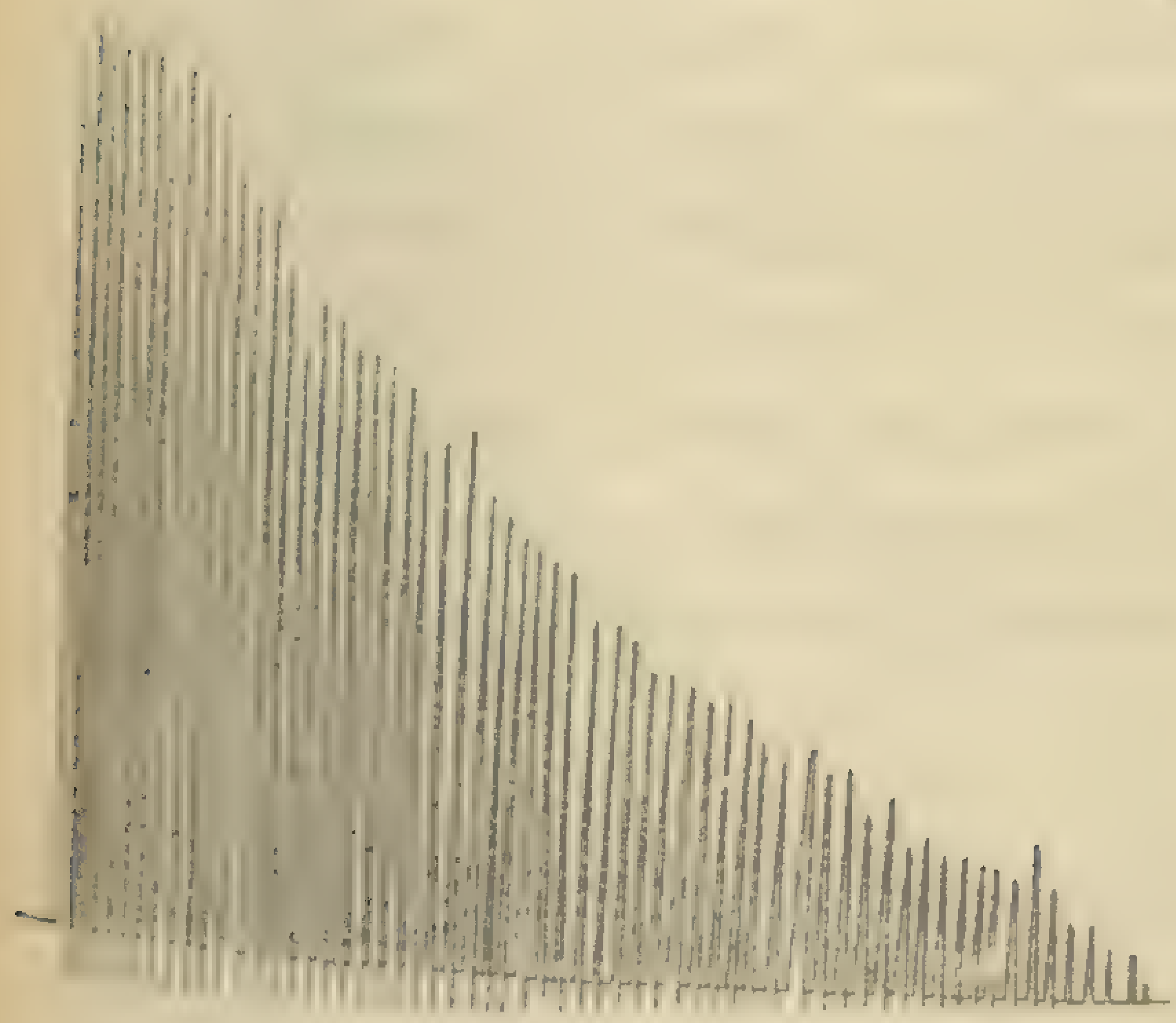
1° Tracé normal

» Nous avons pris, ainsi que nous venons de le dire, un certain
» nombre de tracés normaux. Après quelques essais qui n'avaient
» pour but que de nous familiariser avec l'appareil, nous avons
» calculé la moyenne de la hauteur de soulèvement et du travail
» mécanique, mesuré en kilogrammes sur dix de ces tracés. Nous
» avons trouvé comme hauteur moyenne 1 mètre 157 et en multi-
» pliant ce chiffre par trois kilos représentant le poids enlevé à

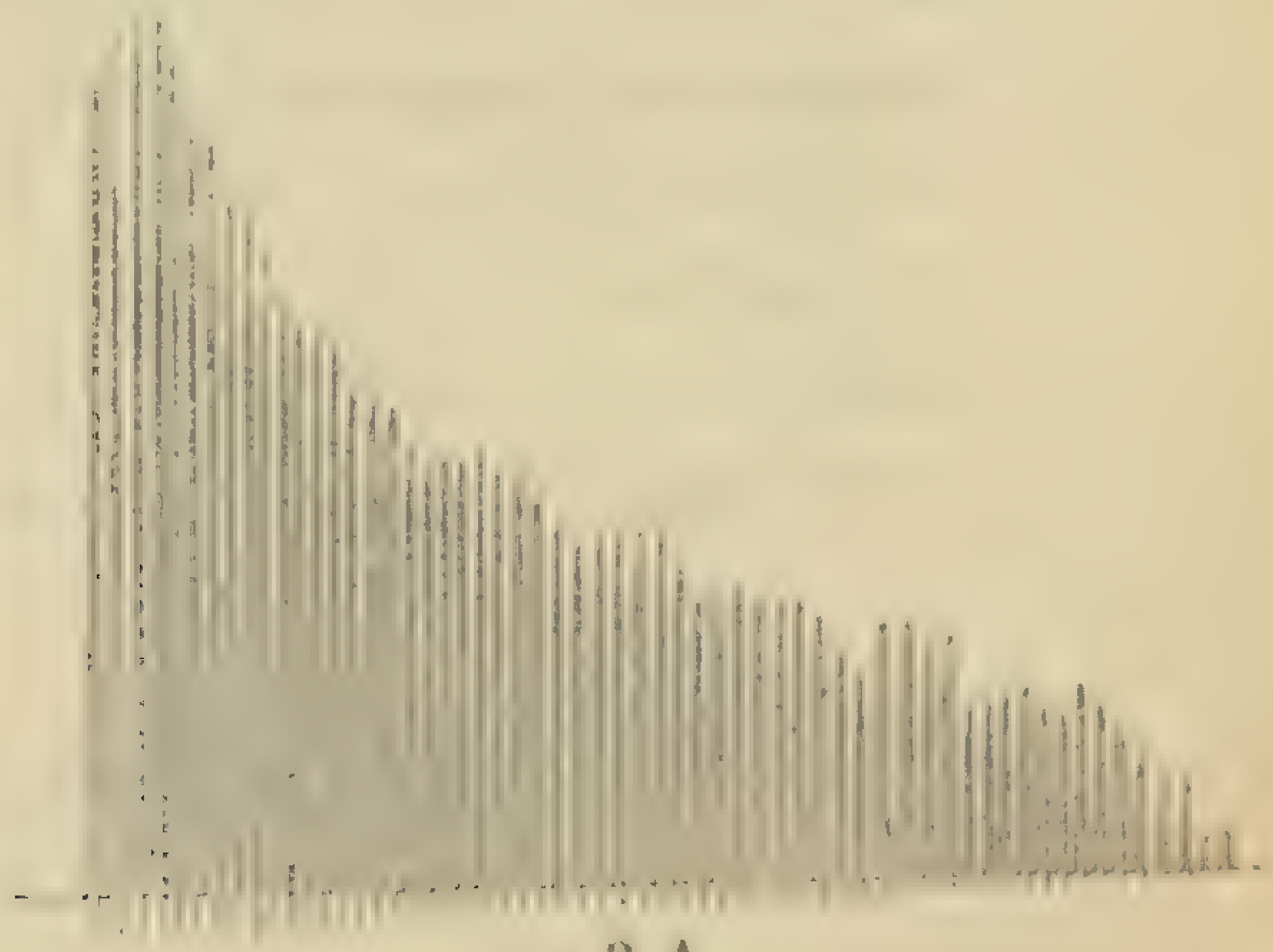
» chaque contraction, nous obtenons Kilogrm. 3,471 comme travail
» mécanique. Mais ce n'est pas là le seul point de la question qui
» doive nous intéresser, il nous faut encore considérer l'aspect de
» la courbe, sa forme générale et les particularités qu'elle présente.
» Comme l'a très bien expliqué M. le professeur A. Mosso, chaque
» personne a une courbe de fatigue qui lui est propre, de telle sorte
» que les tracés de plusieurs personnes se reconnaissent aisément



1 A



2 A



3 A

Fig. 43. — Tracés normaux (Dr Marie).

» les uns des autres. Ceci, bien entendu, ne doit pas être pris
» dans un sens trop absolu, car il est fréquent d'observer des diffé-
» rences assez marquées, surtout si l'on considère des tracés pris à
» un certain intervalle, ainsi qu'il nous est arrivé de le faire.
» Néanmoins, M. le Professeur R. Dubois, examinant nos tracés
» normaux fut de suite frappé de l'aspect qu'ils présentaient en

» général : la première moitié de la courbe présente, lorsqu'on » examine la ligne réunissant les sommets, une forme manifeste- » ment concave, à concavité tournée en haut. Puis, la descente qui » débutait assez brusquement, devient moins rapide, formant dans » certain cas une sorte de plateau qui contribue à donner à l'en- » semble la forme d'un S très allongé. Nous avons expérimenté sur » deux de nos amis, pour nous rendre compte par nous-même des » variations signalées plus haut et nous avons eu la confirmation » manifeste de ce qui a été signalé.

» Chez l'un d'eux, les contractions du début sont beaucoup » moins élevées que les nôtres ; elles n'atteignent jamais plus de » 0m036, tandis que nos premières contractions dépassent toujours » 0m04. Mais chez lui la ligne des sommets descend lentement, ne » présente pas la forme concave que nous trouvons dans nos tracés » et est d'un bout à l'autre, à peu près droite.

» Chez le second, au contraire, l'aspect est entièrement différent » et nous pourrions dire que notre courbe représente la moyenne » des trois. Ici, en effet, les premières contractions sont très élevées » (0,054 à 0,56), mais rapidement, après une durée de 10 secondes » environ, la ligne tombe brusquement pour décroître ensuite gra- » duellement. Nous avons répété plusieurs fois l'expérience et à » chaque fois, la direction générale a été à peu près celle que nous » venons d'indiquer. Il est inutile d'insister plus longuement » sur le tracé normal qui nous est maintenant connu ; nous » allons avoir à étudier maintenant les variations que lui fait subir » tout d'abord l'ingestion d'une certaine quantité de caféine.

2° Tracé après ingestion de caféine

» La caféine ayant été donnée par M. G. Sée comme le seul » principe de la poudre de Kola capable d'exercer sur la fatigue » musculaire une action modératrice, nous avons voulu, avant » d'étudier l'action de la poudre de Kola sur les tracés, nous rendre » compte des effets produits par la caféine. Pour ce faire, nous » avons toujours suivi la même méthode : la caféine étant contenue » dans le Kola dans les proportions de 2,23 %, nous en avons pris » 0 gr. 117 milligrammes avant chaque expérience. Cette dose

» était généralement absorbée dans du café à sept heures du matin ; » un ou deux tracés étaient inscrits à huit heures trente. Nos » recherches ont porté particulièrement sur dix de ces tracés, et » voici les chiffres moyens que nous avons obtenus : hauteur de » soulèvement = 1,203, donc travail mécanique = Kgm. 3,916.

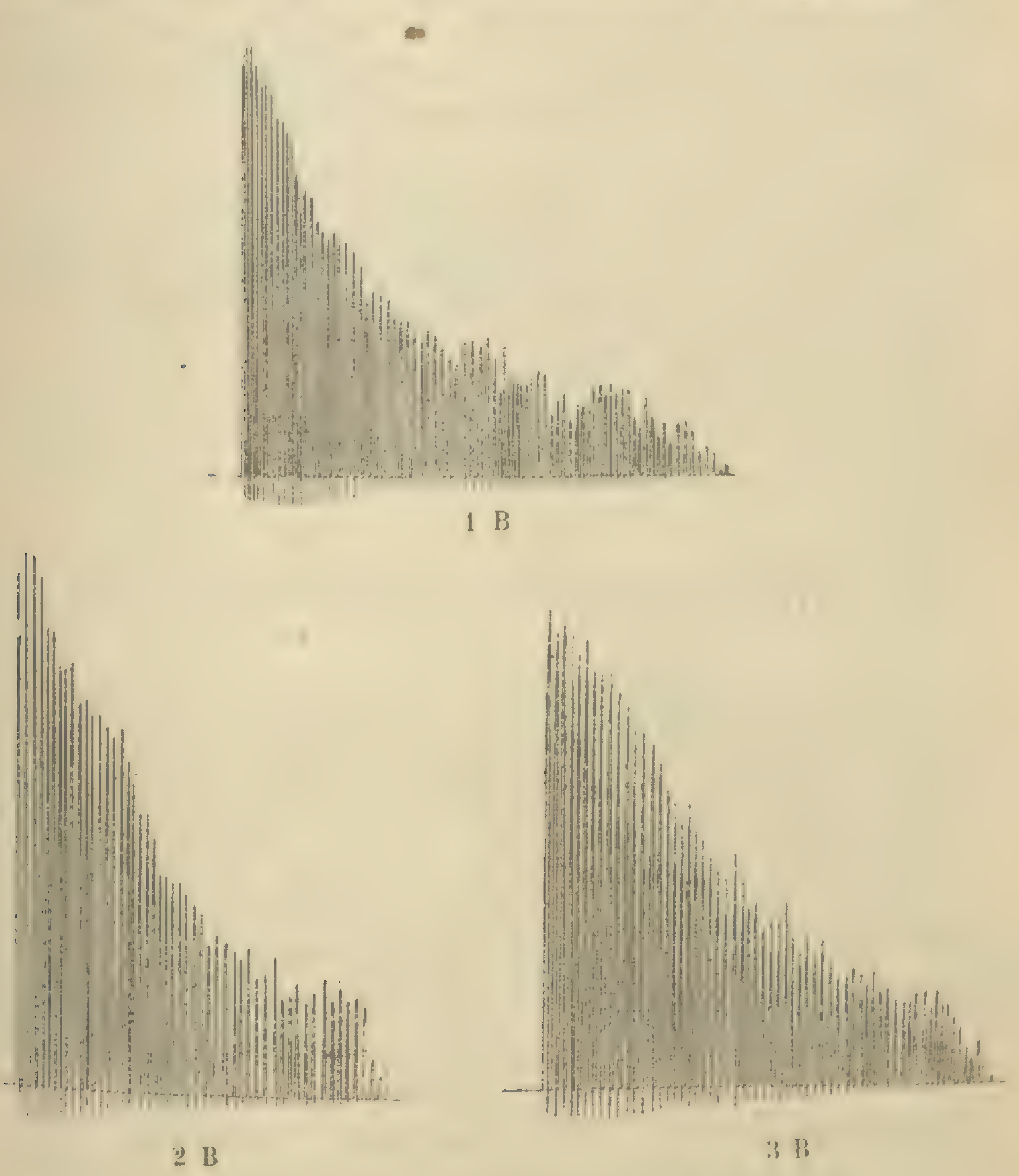


Fig. 44. — Tracés avec caféine (Dr Marie).

» Si on passe ensuite à l'examen général de la courbe, on peut » se rendre compte sur la plupart des tracés, ainsi que le fait avait » déjà été signalé par M. Dubois, qu'ils présentent une forme » presque caractéristique. Les contractions très élevées au début » du tracé, atteignant assez souvent 0,052, 0,054, s'affaiblissent

» très rapidement pour décroître ensuite peu à peu et donner lieu » à une série de contractions de très faible intensité. C'est là un fait » que nous avons remarqué dans la plupart de nos courbes inscrites » après ingestion de caféine, fait qui mérite d'être signalé, car tout » à l'heure nous verrons l'importance qu'il présente, lorsque nous » comparerons les différents tracés et que nous essaierons de les » interpréter. Nous avons fait de nouvelles recherches en absorbant » 0,0234 de caféine, quantité correspondant à 10 grammes de Kola » et nous avons obtenu les mêmes résultats.

» Voyons maintenant ce qui se passe lorqu'au lieu de caféine, on » emploie la poudre de Kola, et recherchons si cette dernière » substance nous donne des courbes analogues à celles que nous » venons de passer en revue.

3° Tracé après ingestion de poudre de Kola.

» Nos expériences avec la poudre de Kola ont été comme celles » avec la caféine au nombre de dix. Pour chacune d'elles nous » avons absorbé la quantité correspondant à 0 gr. 117 milligrammes » de caféine, soit 5 grammes de poudre de Kola. Cette dose était » généralement prise en deux fois, à 6 h. 30 et 7 heures du matin, » dans un demi verre d'eau. Nous n'avons jamais observé à la » suite de cette ingestion aucun phénomène particulier digne » d'attirer l'attention. Le nombre des respirations reste le même » et les pulsations artérielles gardent la même fréquence. Du côté » des voies digestives, nous ne constatons non plus rien de spécial » à noter, l'appétit restant le même qu'auparavant et le besoin » d'aliments se faisant toujours sentir aux heures habituelles. » Quelle forme présente le tracé? Quelle est la hauteur moyenne des » contractions et quelle dépense de forces représentent-elles, c'est » ce qui nous reste à étudier. La hauteur de soulèvement est de » $1^{m}495$; par suite le travail mécanique est égal à 4,485 kgm. » Quant à la ligne des sommets, elle est ici extrêmement inté- » ressante à considérer, et présente un caractère bien net qui » permet de la reconnaître à première vue, c'est sa rectitude » presque parfaite d'un bout à l'autre du tracé. Les premières » contractions atteignent toujours une hauteur moyenne de $0^{m}05$,

» la descente est insensible, et, en aucun point de son étendue on » n'observe de plateau. Lorsque la main est retirée de l'ergographe,

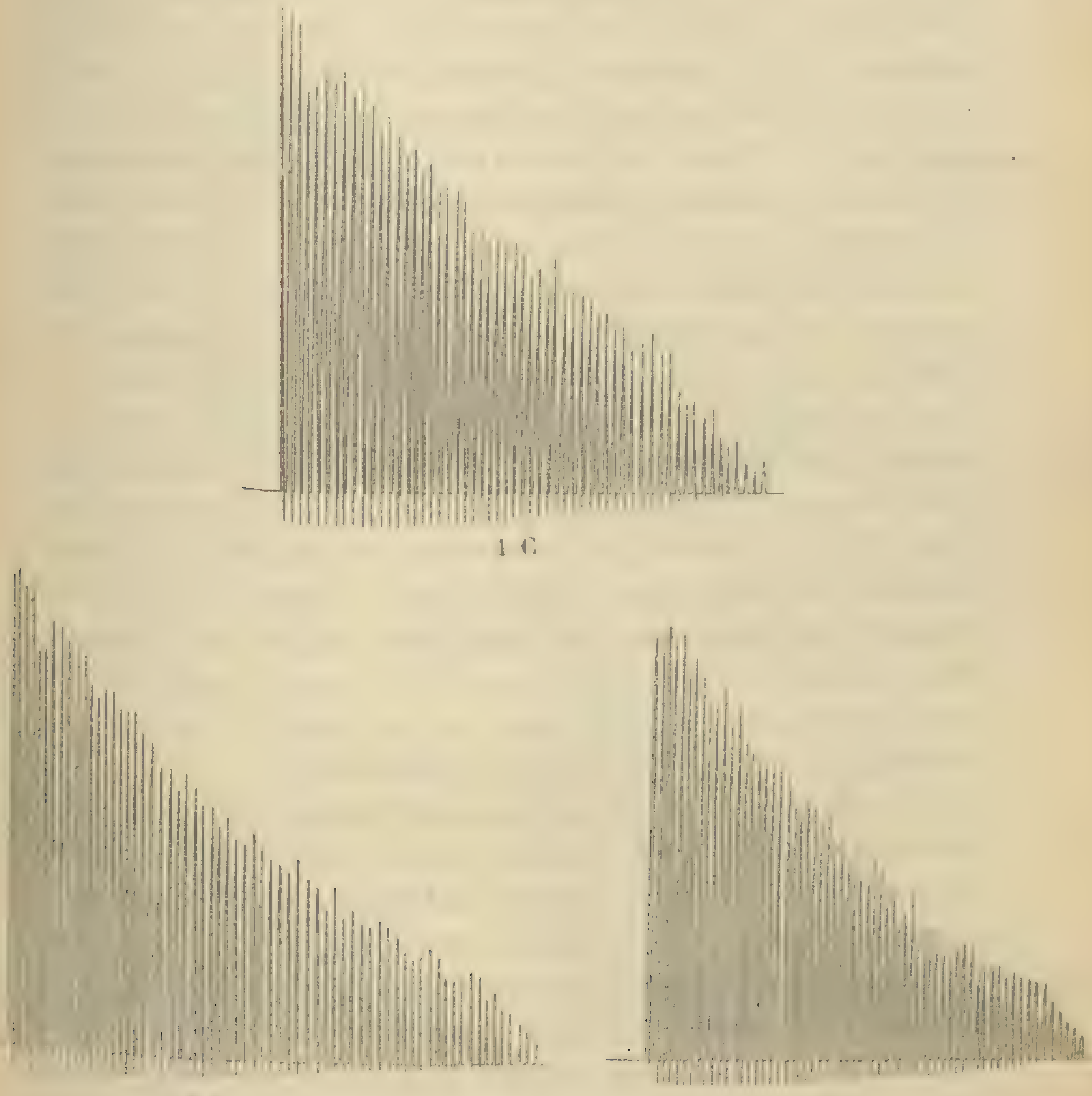


Fig. 45. — Tracés avec poudre de Kola (Dr Marie).

» la fatigue n'est pas plus grande que de coutume, et un nouveau » tracé peut être facilement obtenu après un repos de cinq minutes.

4° Tracé après ingestion de rouge de Kola.

« Nous avons eu à rappeler, au début de ce travail, les discus- » sions nombreuses qu'a soulevées à l'Académie de Médecine la

» question de savoir si le rouge de Kola était pour quelque chose » dans l'action de la poudre de Kola sur le système musculaire. » Nous avons vu M. G. Sée soutenir avec acharnement l'inanité » absolue de ce principe mal déterminé et faire jouer à la caféine » seule un rôle prépondérant. Cette divergence d'opinions nous a » poussé à étudier avec un soin tout particulier le rouge de Kola; » nous avons fait une vingtaine d'expériences dont quatorze sont » relatées ici, et nous avons étudié également sur nos amis l'action » de ce produit dont M. R. Dubois avait déjà, au mois de juillet 1891, » reconnu l'efficacité indéniable. Ainsi que nous le disions plus » haut, nous avons employé, pour nos expériences, le rouge de Kola » impur ou la poudre de Kola privée de caféine et de théobromine » par l'action du chloroforme. Cette poudre ne conserve plus d'im- » portant, avec le ligneux, que le rouge de Kola et les principes » albuminoïdes. Ces deux derniers éléments chimiques seuls, sont » susceptibles d'exercer une action sur l'organisme : le premier » est celui que nous allons étudier tout à l'heure, le second est » nutritif. Mais aux doses que nous avons employées, l'action des » albuminoïdes sur la nutrition peut être regardée comme entière- » ment négligeable, et il ne reste que le rouge de Kola pouvant » exercer une action quelconque sur l'économie.

» Afin de pouvoir comparer les tracés obtenus aux tracés précé- » dents, nous avons calculé la dose de poudre contenant la quantité » correspondante de rouge de Kola, soit 4,875 qui renferment envi- » ron 0,06 de rouge pur. Ayant reçu, il y a quelques jours, du rouge » de Kola pur, qu'a eu la bonté de nous préparer M. Schlagden- » hauffen, nous avons fait avec ce produit de nouvelles expériences » dont deux seulement sont relatées ici et qui, d'ailleurs, n'ont fait » que confirmer l'opinion que nous nous étions formée en nous » basant sur nos recherches antérieures.

» Comme après l'absorption de la poudre de Kola, nous n'avons » rien noté de particulier lorsque nous avons eu pris le rouge. » L'examen des tracés et le calcul de la hauteur des différentes » contractions donne une hauteur moyenne de soulèvement égale » à 1mm465 et par suite un travail mécanique de 4,396 Kgm. La » direction générale de la courbe ne présente pas la rectitude que » nous avons trouvée dans les tracés inscrits après ingestion de » poudre de Kola. La ligne des sommets a, au contraire, ici de

» nombreux caractères d'analogie avec la courbe normale. Comme
» cette dernière. elle présente la forme d'un S ; mais nous aurons à

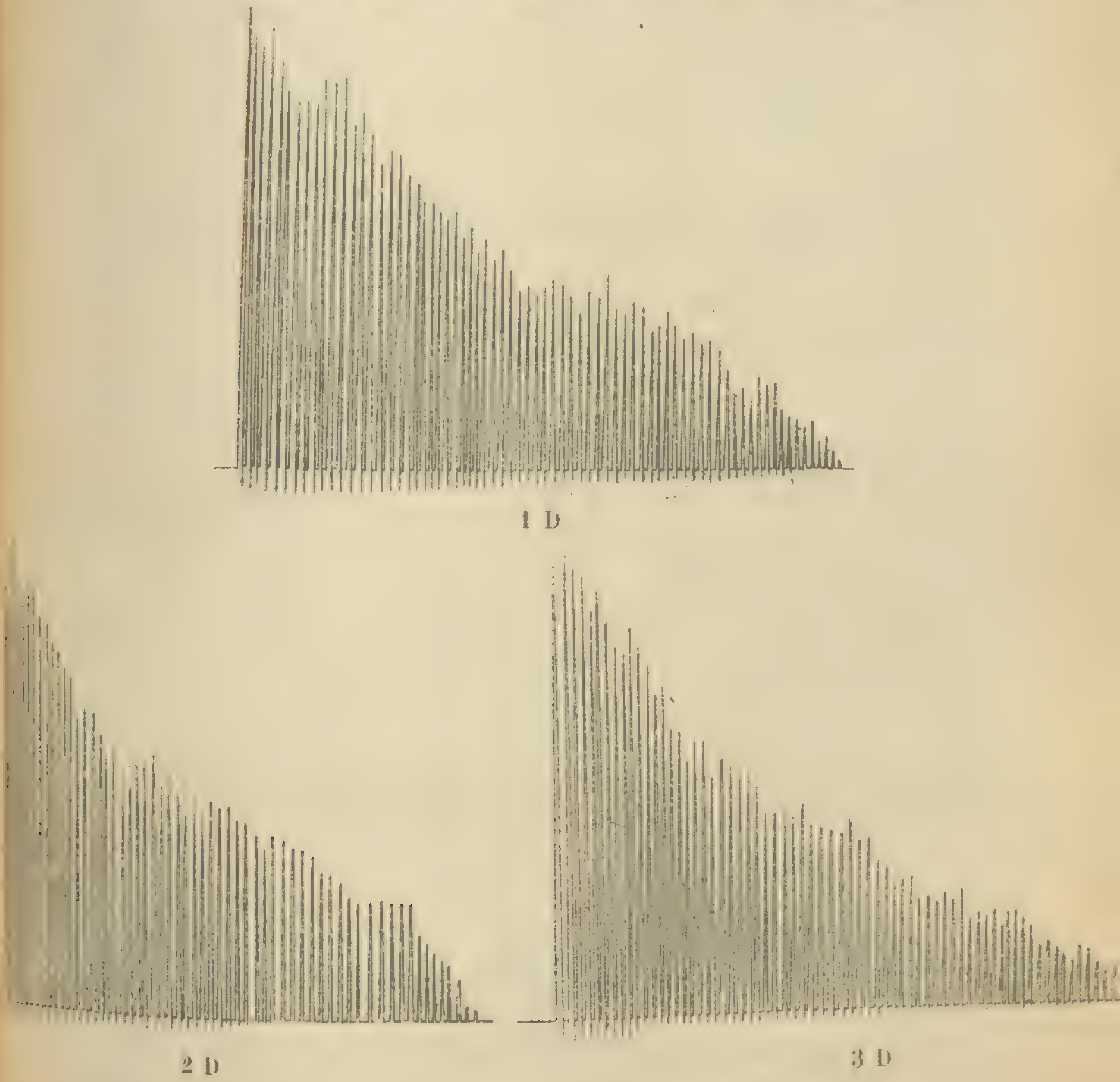


Fig. 46. — Tracés avec le rouge de Kola (Dr Marie).

» revenir tout à l'heure en faisant la comparaison, sur de nombreux
» points qui l'en distinguent et permettent de lui assigner une
» valeur toute différente.

Comparaison des différents tracés ci-dessus

» Nous avons maintenant passé en revue les différents tracés
» que nous ont permis d'obtenir nos expériences. Nous avons

» indiqué quels étaient les caractères propres à chacun, nous avons
» calculé leur valeur en mesurant la hauteur du soulèvement et le
» nombre de kilogrammètres indiquant le travail mécanique dépensé.
» Il nous reste à grouper les données mécaniques que nous avons
» obtenues, à les mettre en regard les unes des autres afin de voir
» quelles conclusions nous sommes autorisé à tirer de leur compa-
» raison.

» Nous allons tout d'abord étudier quelles différences on observe
» lorsqu'on se borne à comparer la hauteur moyenne de soulève-
» ment et le travail mécanique moyen que nous avons calculés plus
» haut. Voici les chiffres que nous avons obtenus :

	Hauteur moyenne de soulèvement	Travail mécanique moyen
» Tracé normal..........	1m157	kilog. 3.471
» T. avec caféine........	1m203	kilog. 3.916
» T. avec poudre de Kola	1m495	kilog. 4.485
» T. avec rouge de Kola..	1m465	kilog. 4.396

» Nous voyons dans ce tableau que si, au point de vue seul du
» travail dépensé, nous comparons les résultats qui ont été fournis
» par des mensurations attentives, notre attention est attirée de
» suite par deux remarques intéressantes : 1° il y a peu de différence
» entre le tracé normal et le tracé après ingestion de caféine : 2° le
» tracé après ingestion de rouge de Kola atteint un chiffre se rappro-
» chant beaucoup de celui qu'on obtient avec la poudre de Kola
» naturelle contenant encore sa caféine et sa théobromine. Nous
» avons toujours constaté ce fait, et si, dans quelques expériences
» avec la caféine, nous avons parfois obtenu des moyennes infé-
» rieures à celles des tracés normaux, 0,992 par exemple, jamais,
» dans aucun cas, nous n'avons constaté semblable chose après
» l'absorption de rouge de Kola. Ces faits semblent déjà plaider
» beaucoup en faveur de la théorie de M. Heckel et, pour notre
» part, nous sommes loin de considérer le rouge de Kola comme
» un principe inactif, ou à peu près.

» Si maintenant nous rappelons les données que nous a fournies
» tout à l'heure l'étude de la ligne des sommets dans les différentes
» courbes envisagées, voici ce qui nous frappe au premier abord.

» La ligne des sommets, dans le tracé normal est, la plupart du
» temps, concave, mais la courbure qu'elle nous présente est peu

» marquée et, à part quelques exceptions, la descente se fait le plus » souvent d'une façon régulière. Si nous considérons la direction » générale de la courbe après absorption de caféine, nous remar- » quons que les premières contractions sont plus élevées que dans » le tracé normal, mais qu'aussi la plupart du temps, la chute est » plus rapide et le tracé souvent plus court que précédemment. » Nous obtenons de la sorte une ligne beaucoup plus concave que » la précédente, et dont la seconde moitié formant parfois un » plateau, est de courte durée.

» Après absorption de la poudre de Kola, l'aspect change du » tout au tout. Les premières contractions sont encore très élevées, » mais au lieu de cette chute brusque que nous constations tout à » l'heure, ici, au contraire, la descente est excessivement régulière ; » elle se fait graduellement, sans secousses, en décrivant une ligne » dont la rectitude est presque parfaite.

» Que se passe-t-il dans les tracés inscrits après ingestion de » rouge de Kola ? Ici, comme dans les deux cas précédents, les » contractions du début atteignent 0^{m}048 à 0^{m}05, puis, après 7, 8, » 10 secondes, la ligne descend peu à peu pour aboutir la plupart » du temps à une sorte de plateau suivi lui-même de contractions » lentement décroissantes qui lui donnent la forme d'un S.

» En nous résumant, nous obtenons le tableau suivant :

» Tracé normal..	Ligne légèrement concave. Descente assez régulière.
» Tracé avec caféine........	Contractions du début très élevées. Chute brusque. Ligne plus concave que la précédente
» Tracé avec Kola	Contractions élevées. Ligne à peu près droite. Descente très régulière.
» Tracé avec rouge de Kola.....	Contractions élevées. Ligne des sommets en S, parfois droite. Tracés beaucoup plus longs qu'avec la caféine.

CONCLUSIONS. — 1° La poudre de Kola exerce sur la fatigue » musculaire une action modératrice évidente; elle agit à la fois » sur le nombre et l'intensité des contractions, et permet de » fournir un travail soutenu;

» 2° La caféine semble n'agir que sur la hauteur, et par consé- » quent sur la force des contractions. Elle l'accroît sensiblement, » mais son effet est de courte durée et le muscle s'épuise aussi » rapidement et souvent plus qu'à l'état normal;

» 3° Comme la poudre de Kola, le rouge de Kola, même à doses » minimes, augmente, d'une façon très notable, l'intensité et la » durée des contractions musculaires. L'action de ces deux » substances présente de nombreux caractères d'analogie et les » différences qui les séparent ne sont que de légères différences de » degré;

» 4° L'action de la poudre de Kola est due, en majeure partie, » au rouge qu'elle renferme. Sans doute, la caféine augmente la » résistance à la fatigue, en tonifiant l'organisme, en régularisant » les fonctions circulatoire et respiratoire, mais le rouge de Kola » exerce *seul* sur la contraction musculaire une action propre qui » est incontestable. »

Ces conclusions, en raison de leur importance même, nous imposaient la recherche de leur explication. La première qui se présentait à l'esprit était de se demander si, dans le *rouge de Kola* (Kolanine de Knébel), la prépondérance de l'action neuro-musculaire ne provient pas de l'état naissant de la caféine. La question valait la peine d'être élucidée et nous avons institué l'expérience physiologique suivante en priant M. le professeur Dubois de vouloir bien la réaliser.

Il s'agissait de comparer les tracés fournis à l'ergographe de Mosso par 1° la *caféine pure et cristallisée*; 2° la *poudre de Kola* et 3° la *Kolanine* de Knébel, données à doses rigoureusement égales au point de vue alcaloïdique et en tenant compte du dédoublement de la *Kolanine* dans l'organisme, en caféine et glucose, calcul que n'avait pu faire M. le docteur Marie, le rôle chimique de la *Kolanine* étant encore inconnu au moment où il instituait ses recherches comparatives. Voici notre calcul : la poudre de Kola de Sierra-Leone contient 2,348 °/₀ de caféine libre (en négligeant les 0,02 °/₀

de théobromine) : mais il faut y ajouter le poids de la caféine naissante provenant du dédoublement de la *Kolanine*, en tout 3 gr. 778. Combien faut-il donner de notre rouge de Kola (*Kolanine*) pour fournir 3 gr. 778 de caféine *naissante*. Une opération très simple de proportions donne 265 gr. de *Kolanine* : ce poids de ce glycoside donnerait dans l'organisme autant de caféine naissante que 100 gr. de poudre de Kola produirait de caféine libre et de caféine naissante totalisées. Il faudra donc donner, pour conserver aux expériences leur caractère de comparaison rigoureuse, les doses suivantes des trois substances envisagées : I, 3,778 de caféine cristallisée pure ; II, 100 gr. de poudre de Kola : III, 265 gr. de rouge de Kola (*Kolanine*).

Nous avons fait donner, dans les mêmes rapports, aux sujets soumis aux expériences I. 0 gr. 020 de *caféine pure :* II. 0.50 de *poudre de Kola ;* III. 1 gr. 32 *Kolanine.*

M. Dubois (de Lyon), nous a adressé les graphiques (Voir p. 230) de l'ergographe de Mosso : trois d'entre eux sont relatifs au tracé des trois substances mises en cause, le quatrième donne un tracé normal.

Si on rapproche ces tracés de ceux qui ont été obtenus par M. Marie, on constate qu'ils ont bien des points de ressemblance.

Comparés entre eux, ils donnent les résultats suivants : l'action de la caféine cristallisée se fait nettement sentir sur le tracé normal, mais elle est de faible durée, l'amplitude des contractions y est très restreinte. Avec la poudre de Kola, la durée des contractions est plus longue et leur amplitude est à la fois large et soutenue, leur décroissance suit une progression très régulière ; sous l'influence du rouge de Kola (Kolanine) même durée des contractions, leur amplitude se conserve mieux qu'avec le Kola et leur décroissance se produit plus lentement, la conservation de l'énergie musculaire est plus longue. Ici, comme dans les expériences de M. Marie ; tout le profit est évidemment pour la *Kolanine* (ou *Rouge de Kola*) dans laquelle toute la caféine mise en jeu est à l'état naissant. La différence qui existe entre le tracé dû au Kola et celui de la caféine cristallisée libre, est évidemment attribuable à ce même état naissant qui caractérise un tiers de la caféine intervenue dans l'administration du Kola.

Cette interprétation de l'influence de l'état naissant pour expli-

quer les différences d'intensité d'action de la *caféine cristallisée*, du *Kola* et de la *Kolanine*, est justifiée par les observations bien connues du docteur Lewin à propos de l'intoxication par l'hydrogène sulfure Il est bon de les rappeler ici en peu de mots.

1° Quand on fait passer dans du sang un courant d'hydrogène sulfuré on obtient un liquide qui présente au spectroscope, lorsqu'il est convenablement dilué, une bande d'absorption située entre C et D.

2° Qu'on plonge un animal, lapin, chien, dans une atmosphère d'hydrogène sulfuré jusqu'à ce qu'il succombe, qu'on examine son sang au spectroscope et on sera tenté de prédire que le liquide sanguin présentera la même bande située entre C. et D. Il n'en est rien et cependant l'animal a absorbé une quantité très forte d'hydrogène sulfuré.

3° Administrons à un autre animal, chien ou lapin, du sulfocarbonate de potasse ou du sulfoantimoniate de soude (sels qui, tous deux sous l'influence des liquides de l'économie se décomposent en donnant naissance à de l'hydrogène sulfuré) ; sacrifions l'animal au bout d'un certain temps et examinons son sang, nous retrouverons la bande entre C et D du spectroscope.

L'hydrogène sulfuré naissant s'est donc combiné avec l'hémoglobine et ce résultat est identique à celui que donne la matière colorante du sang quand on y fait passer un courant d'hydrogène sulfuré.

Cet exemple, auquel beaucoup d'autres et notamment celui de l'oxygène, pourraient être ajoutés, prouve jusqu'à l'évidence que les corps à l'état naissant ont une action toute différente de celle des corps similaires nés et formés depuis longtemps. C'est une vérité aujourd'hui bien démontrée et l'action physiologique du Kola, caractérisée par cette abondante formation de caféine naissante sur laquelle nous avons longuement insisté, en est une nouvelle preuve. En réalité, c'est par le dédoublement de la *Kolanine* que l'action physiologique du Kola (comme je l'avais pressenti et annoncé depuis longtemps en me basant sur des expériences très significatives) se distingue de celle de tous les caféiques à dose alcaloïde égale ; c'est cette substance qui constitue aussi toute la supériorité du *Kola* sur les autres caféiques dépourvus d'un gly-

coside capable de donner de la caféine naissante par dédoublement.

Il résulte de ces faits que 1° les conclusions physiologiques tirées par M. G. Sée de l'étude de la caféine libre et étendues par lui au Kola, si elles étaient fondées, ne seraient acceptables, ni pour les doses ni pour les faits eux-mêmes, que dans une mesure restreinte : elles ne le seraient à aucun degré par ce qui touche à la *Kolanine*.

2° Ce glycoside, quand on pourra aisément et sans trop de frais le préparer en quantité suffisante, devra être étudié à fond dans ses applications cliniques et sera vraisemblablement, dans l'avenir, le seul produit utilisable du Kola (1), la caféine libre qu'il renferme

(1) Voici au sujet de la recherche de ce glycoside quelques observations récentes de M. Schlagdenhauffen :

Recherche de la Kolanine. — Pour rechercher la Kolanine dans les graines de Kola, nous comptions suivre le procédé opératoire imaginé par le Dr Knébel. Mais nos essais répétés ne nous ayant fourni que des résultats qui nous paraissaient entachés d'erreur, en raison d'un défaut d'indications suffisamment précises, nous avons dû nous borner à démontrer indirectement la présence de ce glucoside, ainsi que sa variation suivant l'état des graines.

La première partie de ces recherches se trouve exposée en détail p. 181 où nous démontrons qu'après élimination de la Caféine libre à l'aide du chloroforme, il en reste encore des quantités variables qu'on peut enlever, par le même dissolvant, après traitement préalable de la poudre par de l'eau bouillante ou par de l'eau acidulée à l'acide chlorhydrique.

La mise en liberté de la Caféine dans ces conditions ne peut s'expliquer que par le dédoublement du composé particulier, la Kolanine, dont la nature glucosidique a été découverte par le Dr Knébel.

En ajoutant par conséquent aux 2gr348 (quantité de Caféine libre) les 35.775, 17.88 et 61.239 0/0 d'alcaloïde provenant du dédoublement de la Kolanine (notre rouge de Kola) on trouve que la totalité de celle qui existe doit être évaluée respectivement à

3 gr. 188   2 gr. 768   3 gr. 785

dans ces diverses conditions expérimentales. Le maximum de Caféine s'élève donc à 3 gr. 785 dans la noix de Kola rouge arrivée à maturité complète.

En opérant de même avec des graines fraiches de Kola rouge et de Kola blanc provenant d'une autre récolte, nous avons trouvé, comme nous l'avons vu p. 196, les quantités suivantes de Caféine libre : dans le Kola rouge 0.38 0/0, dans le Kola blanc 0.40 0/0. Cette différence en moins, si considérable, indique tout d'abord que les graines employées fraiches sont constituées autrement, au point de vue chimique, que les sèches qui avaient servi à notre première analyse.

Si maintenant nous faisons macérer les poudres ci-dessus de Kola rouge et de Kola blanc dans de l'acide chlorhydrique à 5 0/0, si nous filtrons le liquide après 24 heures de séjour à l'étuve à 35°, si nous le sursaturons par de l'eau de chaux, si nous l'évaporons à siccité et reprenons le magma calcaire par du chloroforme,

pouvant être obtenue d'une façon moins coûteuse par l'utilisation des autres caféiques plus employés et plus répandus dans le commerce (café, thé, etc.).

Malgré ces prévisions, nous allons nous occuper des applications thérapeutiques actuelles du Kola, et de son emploi stratégique. Longtemps encore ce produit conservera sa supériorité sur les autres caféiques et sera d'emploi facile et usuel en attendant la diffusion et la vulgarisation de la *Kolanine*.

Il n'est pas possible, pour être complet, de terminer cette partie physiologique sans dire un mot de l'étude récemment présentée par le professeur Ugolino Mosso à l'Académie des Sciences de Turin, touchant l'action des principes actifs de la noix de Kola sur la con-

nous obtenons de nouvelles quantités de Caféine qui représenteront l'alcaloïde de dédoublement : pour le Kola rouge = 0,820 0/0 et pour le Kola blanc 0,885 0/0. De sorte que le total de l'alcaloïde libre et combiné s'élève à : 1,20 pour Kola rouge et 1,285 pour Kola blanc.

La comparaison de la proportion d'alcaloïde de dédoublement et de Caféine libre fournit ainsi les rapports suivants :

Pour le Kola blanc	221.25	à 100
Pour le Kola rouge	215.85	à 100

Il suit de là que les graines analysées dans notre premier mémoire et celles examinées actuellement sont entièrement différentes au point de vue de leur composition. Les premières sont beaucoup plus riches en Caféine libre et ne contiennent à peu près qu'un tiers d'alcaloïde de dédoublement, tandis que les plus récentes renferment presque trois fois plus d'alcaloïde de dédoublement que de Caféine libre. La proportion de glucoside qui fournit la caféine du dédoublement varie donc avec l'état des graines.

Tout se passe ici comme dans les graines du Kola rouge analysées en premier lieu et ayant un poids moyen de 28 à 40 gr. : la majeure partie de la Kolanine avait disparu et opéré son dédoublement au sein même de l'organe, tandis que dans les dernières pesant de 4 à 14 gr. (Kola blanc) et de 6 à 18 gr. (Kola rouge) elle se trouverait en forte proportion résistant à toute action fermentescible, et ne subirait son dédoublement que par suite d'une opération de laboratoire (action de l'eau ou d'un acide faible) et fournirait ainsi la proportion considérable d'alcaloïde signalée plus haut.

La comparaison de ces deux résultats, si différents l'un de l'autre, nous autorise donc à conclure, d'une part, que les mêmes graines analysées à des époques variables ne sont pas identiques au point de vue de leur richesse en caféine libre ou combinée ; en second lieu, que la proportion de Kolanine diffère avec l'état frais ou sec des graines, enfin les graines fraîches de Kola renferment plus de *Kolanine* que les mêmes graines une fois désséchées. Cette condition doit dès lors toujours être préférée pour les préparations pharmaceutiques qui deviendront ainsi plus riches en *Rouge de Kola*.

traction musculaire (1). L'auteur emploie comme MM. Dubois (de Lyon) et Marie, l'ergographe de A. Mosso, et après avoir constaté et enregistré l'action très nette de la caféine sur la fatigue musculaire, examine le bien fondé de mes assertions, en ce qui touche l'action de la poudre de Kola dépouillée de caféine, que j'ai déclarée incontestablement suspensive de la fatigue musculaire.

Il administre la poudre de Kola à lui-même et à un de ses amis à la dose de 5 grammes d'un coup. Il trouve, comme je l'avais affirmé, que la poudre de Kola dépouillée de la caféine est d'une activité manifeste. Recherchant ensuite l'élément qui, dans ce Kola dépouillé de caféine, peut agir sur la fatigue musculaire, M. A. Mosso essaie l'action de notre Rouge de Kola (*Kolanine* de Knébel) sur l'organisme humain et en donne la quantité contenue dans 5 grammes de poudre. Il constate qu'elle est sans effet. Il est à remarquer que ce résultat est absolument contradictoire de ceux qu'il a obtenus avec la caféine, car le *rouge de Kola* (*Kolanine*) se dédouble sous l'influence du suc gastrique, comme nous l'avons établi dans la partie chimique de notre étude, en caféine et en principe colorant résineux, et cette transformation est inévitable. On se demande dès lors, comment M. U. Mosso n'a pas été frappé d'une pareille contradiction, surtout étant donné (mais M. U. Mosso paraît ignorer mon dernier travail sur l'action physiologique du rouge de Kola et sa comparaison avec la caféine) (2), que la Kolanine peut fournir encore, sous l'influence de liquides acidulés (c'est le cas du suc gastrique), par dédoublement 61 °/₀ de la caféine libre renfermée dans le Kola. Cette dose n'est pas négligeable et certainement les 61 °/₀ de 0 gr. 115 de caféine renfermés dans 5 gr. de Kola, doivent agir encore et agissent certainement d'après les expériences de MM. Dubois (de Lyon) et Marie, dont nous venons de reproduire les tracés.

Poursuivant ses recherches, l'auteur enregistre l'action de la poudre de Kola dépourvue de caféine et de notre rouge de Kola (Kolanine) et démontre que ce produit conserve encore une action manifeste sur la contraction musculaire, il en est de même de

(1) *Azione dei principi attivi della noce di* KOLA *sulla contractione muscolare*. (Estr. dagli *Atti della R. Academia delle Scienze di Torino*) vol. XXXIII, Adunanza del 5 marzo 1893.

(2) *Répertoire de Pharmacie*, 1892.

l'extrait aqueux (eau chaude) de Kola dépouillé de caféine et de rouge de Kola.

Comme après l'extraction de la caféine et du rouge de Kola (Kolanine), il ne reste plus dans ce Kola, d'après notre analyse, que de la fécule (33 °/₀), et du glucose (3 °/₀) sans parler du tannin, de la gomme et des substances albuminoïdes (7 °/₀), M. le professeur U. Mosso en est conduit à essayer et à trouver, à l'aide du même ergographe, que l'*amidon* introduit dans l'estomac favorise l'activité des muscles à des doses de 5 à 10 gr. On voudra bien noter en passant qu'il y en a trois fois moins (c'est-à-dire 1 gr. 70) dans la dose uniforme de 5 gr. de Kola ingérée par l'auteur !

Les conclusions singulières de ce travail, qui, d'après notre auteur viennent à l'appui de celles du professeur P. Albertoni (*Sul contegno e sul l'azione degli zuccheri nel'organismo.* — R. Accademia delle Scienze di Bologna, 1889, 1891, 1892) établissant dans trois mémoires que, le *glucose*, la *maltose* et la *saccharose* possèdent une action marquée sur la circulation, augmentent même la circulation du sang et la fréquence du pouls, dilatent les vaisseaux sanguins et renforcent l'action du cœur, sont les suivantes. Nous devons les citer au moins par leur nouveauté : « 1° la caféine et le glucose (amidon) » ont une action marquée sur la contraction musculaire ; 2° cette » action s'exerce sur les muscles sans le concours du système » nerveux central ; 3° le rouge de Kola n'est pas une substance » active sur les muscles. Le glucose et l'amidon, ces deux compo- » sants de la noix de Kola, unissent leurs effets à ceux de la caféine » pour rendre les muscles plus résistants à la fatigue. » Ces conclusions revêtent, au moins pour ce qui a trait à l'action physiologique du Kola, un caractère si nouveau et si surprenant que je ne crois pas devoir les discuter ici : elles échappent du reste à tout examen sérieux.

Je ne puis, en terminant ce chapitre, m'empêcher (le lecteur excusera ce souvenir personnel) de me reporter à la séance de l'Académie de Médecine du 22 avril 1892, dans laquelle M. le professeur G. Sée, irrité de mes protestations et de mes réserves relatives : 1° à sa nouvelle et singulière théorie sur les propriétés de la caféine ; 2° à l'extension de cette nouvelle théorie au Kola, pour expliquer toutes les vertus de cette graine, s'oublia au point de mettre en doute, mon *Rouge de Kola* (aujourd'hui *Kolanine*

de Knébel) auquel j'attribuais depuis longtemps la caractéristique physiologique de cette graine, et d'oser dire du haut de cette tribune médicale où le respect de soi-même et des autres est de tradition, *que je n'avais pas compris un mot à sa* THÉORIE SUR LA CAFÉINE.

Ce que je comprends bien et ce que le lecteur aura mieux que moi compris encore, c'est que la doctrine mort-née de M. G. Sée, contraire aux faits (les observations de Rodet et de Kotlar toutes récentes protestent assez haut, avec Dujardin-Beaumetz et les autres auteurs anciens contre les assertions de M. Sée), a été impuissante à atteindre la seule théorie acceptable du ralentissement de l'usure, posée sur les bases inébranlables de l'analyse chimique et du bon sens. — Quant au *Rouge de Kola* qui gênait si fort M. G. Sée, ne lui en déplaise, il ne saurait disparaître comme un vulgaire courtisan de cour au jour de la débâcle, et il restera, pour l'éternelle confusion de celui qui en a nié si légèrement l'action sans tenir compte de mes observations. Mais que valent les travaux d'un modeste provincial !

Il est vrai que cette dénégation etait nécessaire aux besoins de la théorie bizarre de M. G. Sée, théorie qui, du reste, n'existe plus désormais qu'à l'état de vestige historique dans le *Bulletin de l'Académie de Médecine de Paris* (1890), où elle repose de son dernier sommeil sans que la moindre résurrection lui ait donné, même passagèrement, la plus petite place dans les plus élémentaires classiques.

QUATRIÈME PARTIE

Emploi thérapeutique, bromatologique et stratégique

> « C'est l'étranger qui mûrit le fruit
> » de notre ingéniosité. C'est là qu'on
> » le met en coupe, qu'on l'exploite et
> » qu'on l'utilise, et c'est à peine si
> » l'on veut bien, par la suite, nous
> » en retourner quelques graines. »
> (Dr Ravenez. *La vie du soldat*).

De tout temps, les nègres africains ont vu dans la noix de Kola tout à la fois un aliment et un médicament : *c'est bon pour le ventre*, disent-ils, et il faut remarquer en passant qu'ils l'emploient d'une manière très rationnelle, non pas en l'ingurgitant sans le mâcher, mais en mastiquant lentement le Kola frais et avalant leur salive.

D'après ce que nous savons maintenant sur la composition chimique de cette graine, il est évident que nul autre procédé ne réussirait mieux pour assurer la formation de la caféine naissante dont l'action physiologique est si puissante. C'est pour les nègres africains le meilleur tonique et antidiarrhéique dont ils disposent, et ils l'emploient constamment (1).

Dans notre travail sur les *Kolas africains* qui peut être considérée comme la première ébauche d'application thérapeutique, nous avons, M. Schlagdenhauffen et moi, insisté sur les propriétés antidiarrhéiques et toniques de l'intestin, particulières à cette précieuse graine. Nous avons provoqué, dans ce sens, à cette époque, quelques expériences dans les hôpitaux de la marine contre la diarrhée

(1) Le Dr Bergeret, médecin de la marine (Notes *sur la Mellacorée recueillies au poste de Benty*. Thèse de doctorat en méd. 1889) n'hésite pas à reconnaitre même au Kola (pour justifier l'usage immodéré qu'en font les nègres) des vertus préservatives contre la diarrhée des pays chauds. C'est aussi l'opinion du Dr Cunéo.

atonique de Cochinchine, et M. le Dr Cunéo, qui a expérimenté sur notre demande, nous a transmis quelques cas intéressants de guérison de cette redoutable affection, soit avec la poudre, soit avec l'Élixir de Kola. Ce médecin de la marine y a joint quelques observations intéressantes relatant des succès contre la phosphaturie.

Voici ces observations qui datent du 20 juillet 1882 et ont été faites à l'hôpital maritime de Toulon :

« Vous avez bien voulu m'envoyer quelques litres de *Vin et Elixir* » *de Kola* avec des pilules d'extrait alcoolique de cette graine (1). » Suivant vos intentions, j'ai essayé de préférence votre nouveau médi- » cament contre la diarrhée de Cochinchine. Mais, je dois dire avant » tout que cet essai n'était pas facile à faire dans de bonnes conditions. » Il y a, en effet, actuellement très peu de véritables diarrhées de » Cochinchine dans nos hôpitaux ; les nouveaux arrivants sont le » plus souvent dirigés de suite dans leur pays par le conseil de » santé ; ceux qui restent à Toulon ou qui viennent dans les hôpitaux » sont mis en traitement par le régime lacté, qui, lorsqu'il est rigou- » reusement suivi, donne un résultat pour ainsi dire certain. Je » n'avais donc pas à expérimenter le Kola chez ceux qui guérissent » très bien avec le lait. D'un autre côté, lorsque la diarrhée de » Cochinchine est déjà ancienne, qu'elle date de plus de six mois » et même d'un an, elle a perdu son individualité. Ce n'est plus » qu'une diarrhée chronique avec des caractères qui peuvent être la » cause de processus intestinaux très divers. C'est là un fait bien » établi au point de vue anatomo-pathologique, par les recherches de » Cornil et Kelali. Je n'ai donc essayé le Kola que sur des indi- » vidus atteints de diarrhée de Cochinchine, restés rebelles au *régime* » *lacté*, qu'ils n'avaient pas pu supporter. En tout, trois malades.

(1) Ces diverses préparations avaient été faites gracieusement par M. Eberlin, pharmacien de 1re classe, à Marseille.

Le vin de Kola était obtenu par macération d'une durée de 15 jours avec	Vin blanc doux	500 gr.
	Kola frais	100 »
L'extrait alcoolique avec	Alcool à 60°	5 »
	Kola frais	1 »

Ces deux préparations, comme nous l'avons vu dans la partie chimique de cette étude (page 188, IV), sont loin de dépouiller complètement la graine de ses principes actifs. La préparation de l'extrait aqueux, en dehors de son inactivité physiologique, présente de réelles difficultés en raison de l'abondance de l'amidon dans la graine : celui ci forme, pendant la macération, un magma dont il est difficile de se débarrasser. Aussi, à cet égard, convient-il mieux d'employer l'extrait alcoolique qui joint à une grande richesse en principes actifs, certaines facilités de préparation très appréciables pour le praticien. L'élixir au Kola se prépare comme toutes les formes pharmaceutiques de ce nom.

» Le premier est un lieutenant de vaisseau arrivé depuis 2 mois » de Cochinchine, mais dans un état d'anémie extrême, d'une maigreur » squelettique. Le régime lacté ne lui avait pas réussi, parce que » probablement le malade ne s'en était pas contenté ; qu'étant dévoré » par une soif ardente, il a essayé de la calmer par les boissons les » plus diverses. Quoiqu'il en soit, au début du nouveau traitement, » il avait par jour 10 à 12 selles complètement liquides et incolores. » Le malade vomissait presque journellement. J'ai fait prendre le lait » et donner 60 à 88 grammes par jour de Kola sous forme de *Vin*.

» Les vomissements ont cessé d'abord dès le 2^me^ jour ; le nombre » des selles a diminué également, il était tombé à 6 dès le 3^me^ jour. » Mais, ce qui satisfait le plus le malade, c'est le sentiment de » vigueur nouvelle, de force, de *résurrection*, suivant sa propre expres- » sion, qui suivait l'ingestion de ce médicament. L'amélioration des » premiers jours a continué, les vomissements n'ont pas reparu ; les » selles, devenues chaque jour moins nombreuses, se sont graduelle- » ment solidifiées. Au lait, nous avions ajouté les œufs, les bifteacks » puis, vers le vingtième jour, le pain, le vin ; enfin, *un mois après* » *le début du traitement*, le malade, se considérant comme guéri, » demande à partir. Il paraissait guéri, en effet...

» Le deuxième cas est celui d'un lieutenant-colonel en retraite. Il » était revenu depuis 6 mois de la Cochinchine et avait essayé d'une » manière rigoureuse le régime lacté. Son état s'aggravait de plus » en plus. Désespéré, il quitta le pays où il s'était retiré (un village » des environs de Toulon), pour revenir dans cette dernière ville, où » je l'avais soigné pour une autre affection. Son état était en réalité » fort grave, car, à la diarrhée de Cochinchine, caractérisée par » 12 à 15 selles par jour, par un amaigrissement extrême et une fai- » blesse telle qu'il était obligé de rester alité, se joignaient les » symptômes d'une bronchite de nature suspecte.

» Je calmai de suite la toux par le *sirop de codéine* et j'essayai de » nouveau le régime lacté : il ne put être toléré. La diarrhée aug- » mentant, et avec elle la faiblesse, je prescrivis alors le *thé de bœuf* » avec le *tapioca*, que le malade digérait très bien, et j'y joignis » 60 gr. de *vin de Kola* et 3 cuillerées à café par jour d'*élixir de* » *Kola*. La même série de phénomènes déjà indiqués se produisit : » sentiment de digestion plus parfaite, sensations de forces qui » s'accentuent chaque jour, diminution et solidification graduelle des » selles. Bref, le malade, qui était venu avec l'intention de passer » tout l'été à Toulon, est reparti il y a 15 jours, paraissant complè- » tement guéri. Au moment de son départ, il suivait un régime très » varié dans lequel entraient les fruits, dont il était très friand. Le » traitement avait duré 33 jours.

» Dans un troisième cas, chez un soldat d'infanterie de marine le » régime lacté n'avait rien donné, le malade rentrait plus fatigué

» d'un congé de 4 mois : amaigrissement marqué par une légère infiltration des membres inférieurs, langue rouge dépouillée, vomissements quotidiens, 8 à 10 selles par jour. Je prescris le *thé de bœuf* et 60 à 80 grammes de *vin de Kola*, avec 4 cuillerées à café d'*élixir* par jour. Dès le premier jour, les vomissements ont cessé; à chaque ingestion des médicaments, le malade se sentait plus vigoureux : les selles, le troisième jour, étaient réduites à 4; le sixième jour, elles étaient pâteuses et 15 jours après le début du traitement, le malade n'avait qu'une selle solide par 24 heures, mangeait des œufs, buvait du vin pur, suçait des bifteacks. Ce résultat a été obtenu en un mois de traitement.

» Je dois ajouter que chez deux autres malades, le *vin de Kola* n'a pu être toléré à cause du sentiment de brûlure que son ingestion déterminait à la région épigastrique. Le fait n'a rien de bien étonnant dans une maladie où il y a si souvent desquammation épithéliale de la langue et d'une grande partie des voies digestives.

» Des quelques faits dont je viens de parler, faut il inférer que le *vin de Kola* guérira la diarrhée de Cochinchine ? L'expérience le dira, mais je crois, en tous cas, à l'utilité de ce médicament, car souvent cette affection commence (le fait a été relevé depuis longtemps), comme la diarrhée infantile du sevrage, par des troubles gastriques, et nous avons vu le Kola agir favorablement pour arrêter les vomissements. Je l'ai essayé deux fois avec succès dans des cas de gastralgie avec sensation de lypothymie, et sur moi même ; il m'a paru rendre la digestion plus facile. Peut être, en raison de cette influence, le Kola pourrait-il avoir une action particulière sur le développement de la diarrhée de Cochinchine, dont la dyspepsie paraît être le début : mais c'est une simple prévision à vérifier dans le pays même d'origine de la maladie.

» Je dois, en terminant, appeler l'attention sur un cas sinon de guérison, au moins d'amélioration marquée, obtenue chez un enfant présentant les symptômes d'une affection mal déterminée encore, la *phosphaturie*. Il s'agit d'un jeune homme de 11 ans, qui maigrissait rapidement et accusait une grande faiblesse et chez lequel l'examen le plus attentif ne décelait aucune lésion organique, mais dont les urines présentaient un dépôt abondant de *phosphates*. Une première fois, j'avais obtenu une profonde amélioration par la *valériane* en lavement, l'*arseniate de soude* à l'intérieur, les bains froids et le *vin de Kola*. A la suite d'une rechute, j'employai le *vin de Kola* seul avec les pilules d'*extrait alcoolique*. Vingt jours après, le père m'accusait le retour des forces, et les phosphates avaient disparu des urines : le jeune homme allait du reste fort bien. »

A la suite de ces observations, qui furent communiquées au

Ministre de la Marine et des Colonies de l'époque, des expérimentations furent ordonnées en Cochinchine : je fis envoyer des préparations de *vin* et d'*élixir de Kola*, offertes gracieusement par M. Eberlin, mais les expériences, mal conduites, n'y donnèrent que des résultats médiocres, comme il fallait s'y attendre de la part d'expérimentateurs mal disposés à accueillir un médicament nouveau et défavorablement prévenus par l'intervention officielle de l'autorité administrative dans une question de médecine pure.

Depuis, des observations cliniques suivies de M. le Dr Bohéas, médecin de la marine (expériences faites à mon instigation à l'hôpital maritime de St-Denis-Réunion), ont établi nettement la supériorité de ce médicament sur tous les autres tanno-caféiques contre l'atonie intestinale des pays chauds compliquée de diarrhée (1). Ce médecin employait le Kola en tisane à l'état de poudre impalpable aromatisée, mais toutes ces observations devaient être reprises, à l'instigation de M. Dujardin-Beaumetz par M. E. Monnet, un des élèves de ce maître, qui présenta en 1885 comme thèse de doctorat en médecine devant la faculté de médecine de Lille, un travail d'ensemble très complet intitulé : De la Kola : *Étude physiologique et thérapeutique*. Voici les conclusions de ce remarquable travail d'observation qui fait encore loi en la matière bien qu'il soit en retard sur les données physiologiques et chimiques actuelles. Nous devons les relever en entier parce qu'elles ont servi de base à tous les travaux thérapeutiques qui ont suivi de près cette première étude clinique, et surtout parce qu'elles sont reproduites à peu près en entier dans les pages que M. Dujardin-Beaumetz a consacrées à l'étude de ce médicament dans ses *Nouvelles Médications* (1886); on en retrouve trace également dans les études de Huchard sur l'*emploi de la Kola comme tonique* (Revue générale de clinique et de thérapeutique).

« 1° La Kola, par la caféine et la théobromine qu'elle contient, » est un tonique du cœur dont elle accélère les battements, exagère » la puissance dynamique et régularise les contractions.

(1) Cette supériorité tient évidemment à la présence dans le Kola d'une forte proportion de tannin et de caféine, tant libre que naissante : nul autre caféique n'en renferme autant sous le même poids. La caféine excite les muscles lisses de l'appareil gastro-intestinal : le tannin est tout à la fois un tonique et un astringent de l'intestin.

» 2° A la seconde phase de son action, à l'exemple de la digitale, » c'est un régulateur du pouls qu'elle relève; sous son influence les » pulsations deviennent plus amples et moins nombreuses.

3° Comme corollaire de son action sur la tension sanguine, on » voit la diurèse augmenter; et, à cet effet, on peut utilement » employer la Kola dans les affections du cœur avec hydropisie.

» 4° Il semblerait résulter de nos observations que la Kola, qui » active énergiquement les contractions cardiaques et agit sur la » contractilité des muscles de la vie organique aurait, au contraire, » une influence paralysante sur les muscles à fibres striées quand » on l'emploie à doses toxiques.

» 5° C'est un antidéperditeur, un aliment d'épargne qui diminue » les déchets organiques (urée) résultant des combustions des » substances azotées, probablement en exerçant une action spéciale » sur le système nerveux (aliments nerveux de Mantegazza).

» 6° C'est un tonique puissant par les principes qu'il contient, » et son emploi est indiqué dans les anémies, dans les affections » chroniques à forme débilitante et dans les convalescences des » maladies graves.

» 7° Elle favoriserait la digestion soit en augmentant la sécré- » tion des sucs stomacaux (eupeptique), soit en agissant sur les » fibres lisses de l'estomac, qu'elle rendrait moins atones dans cer- » taines dyspepsies. Sous son influence, on voit des anorexies » rebelles disparaître, et les fonctions digestives se régulariser.

» 8° Enfin c'est un antidiarrhéique excellent qui a rendu de » très grands services dans les diarrhées chroniques, dans certains » cas de choléra sporadique (Huchard, Duriau), sans qu'on puisse, » d'une façon bien nette, expliquer physiologiquement son action. »

C'est en prenant d'abord la dernière des propositions du Dr Monnet que nous examinons l'emploi thérapeutique du Kola. Ce que nous en avions déjà dit au point de vue historique démontre (1) que c'est comme tonique de l'intestin que cette graine s'est d'abord révélée être un médicament hors de pair : on peut le dire aujourd'hui

(1) Je rappelle que le Dr Daniell lui-même dans sa première ébauche de l'étude du Kola, eut la prescience de sa valeur, car il déclare qu'ayant souffert d'une forme particulière de diarrhée atonique à laquelle les Européens sont sujets dans les pays chauds et qui ne reconnait pour cause que le relâchement de la muqueuse intestinale, il fut remis complètement en mâchant des graines de Kola.

hardiment, c'est le plus grand tonique gastro-intestinal que l'arsenal thérapeutique ait mis jusqu'ici aux mains des praticiens. Son action reconstituante est même apparente dans les cas où une diathèse spéciale ruine l'organisme, comme la tuberculose par exemple. C'est ce qui faisait dire à Monnet « Sont-ce les propriétés toniques » du *Sterculia* qui réconfortent l'organisme, suppriment ces flux » séreux qui l'affaiblissent et le débilitent ? Peut-être y a-t-il là une » explication surtout pour les diarrhées tuberculeuses contre les- » quelles nos maîtres les Drs Dujardin-Beaumetz, Duriau et aussi » nous-même avons lutté avec tant d'avantages au moyen de la » Kola. Mais là encore, il y a derrière la diarrhée une cause, l'ulcé- » ration tuberculeuse de l'intestin. Sans doute, il y a dans toutes » ces explications, quelque chose de vrai ; mais nous aurions mau- » vaise grâce à ne point avouer qu'elles ne satisfont pas complète- » ment l'esprit. »

On pourrait tenir le même langage pour ce qui touche au succès du Kola obtenu dans trois cas de choléra par le Dr Huchard. Ces résultats resteraient inexplicables si on ne tenait grand compte de la dépression nerveuse, d'une part, et des désordres gastro-intestinaux (vomissements, diarrhée riziforme) qui caractérisent l'empoisonnement cholérique. Quoi d'étonnant, qu'après un traitement semblable, les forces du malade se soient relevées au point de lui permettre de lutter avantageusement contre le bacille de Koch ou tout autre parasite microbien.

Dans la théorie du parasitisme microbien (qui semble aujourd'hui admise pour le choléra comme pour la tuberculose et un grand nombre d'autres maladies), il ne faut pas oublier qu'il y a deux individualités en présence ; tout ce qui ajoute aux forces de résistance de l'un des combattants est au détriment de l'autre qui s'épuise en luttes stériles en face d'un ennemi incessamment pourvu de troupes fraîches et aguerries.

Comme on devait l'attendre de la haute dose de caféine que renferme le Kola et surtout de l'action plus accusée de la caféine naissante, cette graine jouit, contre les affections cardiaques, d'une efficacité qui a été la première exploitée cliniquement. Dujardin-Beaumetz, se basant sur les appréciations déjà relatées de son élève Monnet, l'a mise des premiers en usage et elle lui a donné de bons résultats contre l'asystotie. Huchard a constaté lui-même que le

Kola rend des services dans les affections cardiaques arrivées à la période d'affaiblissement du myocarde : aussi le savant médecin de l'hôpital Bichat associe-t-il le Kola à la scille et à la digitale dans un vin toni-cardiaque dont il a donné la formule (1). C'est surtout à la période d'hyposystotie que M. Huchard traite par le Kola les affections cardiaques. Nous donnerons la formule du vin de Huchard dans la partie pharmaceutique de cette étude.

Il est presque inutile de faire remarquer ici, après ce que j'ai dit de la composition chimique du Kola, que si cette graine fournit dans les maladies du cœur des résultats supérieurs à ceux qu'on a constatés à la suite de l'emploi de la caféine seule, cela tient évidemment à l'action spéciale de la *Kolanine* par ses produits de dédoublement. Ce serait à voir sérieusement.

Cette action cardiaque du Kola, en relevant l'action du muscle, a comme corollaire de l'augmentation de la tension sanguine, une accentuation notable de la diurèse. Ce serait à voir sérieusement.

Dès 1884, Dujardin-Beaumetz et son élève Monnet proposaient comme conséquence de l'action diurétique du Kola, l'emploi de cette graine contre les maladies cardiaques compliquées d'hydropisie (2). Les observations de chaque jour montrent que cette graine associée à la digitale ou même employée seule rend les plus grands services dans les cas de cette nature, en débarrassant les malades d'une infiltration séreuse due à la gène de la circulation. Il est très probable que dans cette application thérapeutique, la caféine n'intervient pas seule pour amener des résultats heureux : la théobromine dont les propriétés diurétiques ont été mises si profondément en évidence dans ces derniers temps et qui ont valu à cet

(1) *Revue générale de clinique et de thérapeutique*, 1891, p. 99.

(2) Dans « *Les Nouvelles Médications* » Dr Dujardin-Beaumetz, p. 94, on lit ce qui suit : « A côté de la théobromine, nous devons placer le Kola, qui contient à la fois » de la caféine et de la théobromine. Un de mes élèves, le Dr Monnet, a consacré » sa thèse aux proprietés de cette noix de Kola, et nous avons montré son heureuse » influence dans le traitement des affections cardiaques et des diarrhées chroniques. » Mes premières recherches me faisaient douter des propriétés diurétiques de la » Kola ; aujourd'hui, je crois que la noix de *Sterculia acuminata* jouit incontestablement des vertus durétiques qu'elle doit à la caféine et à la théobromine qu'elle » renferme. On peut utiliser l'infusion de Kola torréfiée qui se prépare comme le » café ou encore la teinture et l'alcoolature, que vous administrerez à la dose de » 8 grammes par jour pour l'alcoolature et de 4 grammes pour la teinture. »

alcaloïde le nom de *diurétine*, y prend une large part, quelque faible que soit sa teneur dans le Kola.

Huchard ne s'est pas contenté d'étudier dans le Kola, les propriétés diurétiques et cardiaques, qu'on retrouve dans la caféine normale, mais il a insisté sur la valeur de cette graine comme tonique, valeur qui n'existe pas au même degré, disons-le très haut, dans la caféine libre. « On sait, dit-il, que Fonssagrives a » écrit, dès 1870, que le café et la caféine produisent un sentiment » de défatigue et que M. Heckel a utilisé l'action de la Kola dans » les marches prolongées ou dans les ascensions de montagne. » Or, il résulte de mes observations que la Kola est encore un » excitant cérébral ; elle ne défatigue pas seulement les jambes, » elle défatigue encore le cerveau, dont elle excite certainement » les fonctions. A ce titre, même elle peut trouver heureusement » son emploi dans certaines affections mentales caractérisées par » un état plus ou moins accusé de dépression cérébrale, si j'en crois » deux observateurs de lypémanies anxieuses très améliorées par » ce médicament.

» Elle excite les fonctions cérébrales, elle favorise le travail » intellectuel, elle défatigue le cerveau, elle possède une action » non seulement excitante, mais tonique chez les grands travailleurs » et j'en connais qui, depuis cinq ans, ne peuvent plus se passer de » ce médicament lorsqu'ils ont à fournir un travail intellectuel » quelconque. Y aurait-il alors pour le Kola un abus (une sorte de » Kolaïsme) (1) analogue à la morphinomanie et au cocaïnisme ? » je ne sais. Mais il est certain que la Kola peut remplacer avantageusement les préparations de *quinquina* dans les maladies adynamiques, qu'elle peut être associée à l'alcool dans le traitement » des maladies infectieuses ; qu'enfin elle est applicable encore à » tous les cas de neurasthénie caractérisés souvent par une extrême

(1) Les prévisions du Dr Huchard semblent réalisées, si je m'en rapporte à l'observation suivante que j'ai reçue du R. P. Sutter, missionnaire supérieur à Boffa (Rio Pongo) : « L'on assure, d'après les indigènes, que le Kola a la vertu d'enivrer » Voici ce qui advient à ceux qui n'ont pas l'habitude d'en mâcher et qui en absorbent trop à un moment donné : ils tremblent de tous leurs membres et trébuchent comme un homme ivre. Le cas vient de se présenter récemment à une » factorerie de la Cie française de l'Afrique occidentale (12 septembre 1892). » Nous verrons plus loin, aux applications du Kola aux exercices sportifs, que la même ivresse (Kolaïsme) se produit chez les vélocipédistes qui usent du Kola à doses trop élevées.

» lassitude physique et morale ou encore par les fatigues matinales » non seulement spéciales à la neurasthénie, mais communes » encore dans la dilatation de l'estomac. L'indication de la pres- » crire se retrouve encore dans le surmenage, dans l'asthénie » grippale, dans les convalescences, dans tous les cas enfin où l'on » veut relever les forces et aussi pendant la médication lactée » absolue, qui détermine souvent un certain état d'affaiblisse- » ment (1) ».

A l'appui de ces fort judicieuses observations, je suis heureux de pouvoir, en ce qui touche l'action efficace du Kola contre l'état neurasthénique même très accusé, produire une très intéressante observation inédite, recueillie récemment avec le plus grand soin par M. Lévy, interne des hôpitaux de Paris. Il y a là, à cette heure, où la suggestion semble vouloir jouer un rôle si considérable dans l'interprétation de l'action des médicaments, une manifestation trop importante des propriétés de la graine africaine et une protestation trop nette contre certaines *fantaisies doctrinales*, pour ne pas mettre cette observation typique en vive lumière par la reproduction de tous ses détails.

Un cas de neurasthénie traité avec succès par le Kola.

(Observation due à M. Lévy, interne à l'hôpital Saint-Lazare, à Paris.)

La femme Th...... Armandine, âgée de 35 ans, cuisinière, entre dans le service le 13 février 1892, pour de multiples accidents de neurasthénie.

Pas d'antécédents héréditaires. Pas de signe d'hystérie ni d'alcoolisme, malgré la profession de la malade. Les règles se sont établies à 12 ans, menstruation d'abord régulière. A 15 ans, fièvre typhoïde, depuis cette époque, des coliques abdominales surviendraient facilement: notamment et non exclusivement au moment des règles, celles ci accompagnées de douleurs lombaires. Conception, il y a 8 ans, suivie d'un accouchement facile; la malade se lève trois jours après; une fièvre

(1) Nous avons déjà vu, page 260, que, durant la plupart des essais faits, à mon instigation, par le Dr Cunéo, de traitement de la diarrhée atonique de Cochinchine par le Kola, la diète lactée était le plus souvent, grâce à l'association du Kola à ce régime, sévèrement observée et très bien supportée. Des malades qui y avaient renoncé antérieurement par dégoût et sensation d'affaiblissement avant qu'on ajoutât du Kola à leur lait, s'y soumettaient sans effort avec l'aide de cette graine.

violente se déclare alors, accompagnée de pertes abondantes et fétides; à la suite le médecin constate l'établissement d'une métrite. Celle-ci est soignée sans succès de diverses façons, puis : curetage à deux reprises différentes jusqu'en juillet 1890; à cette époque un troisième curetage accompagné d'amputation du col de l'utérus. Les symptômes restant les mêmes (métrorrhagies, pertes blanches intercalaires, phénomènes nerveux multiples et très pénibles, vomissements, etc.), on pratique l'ovariotomie en mai 1891. Malgré cette opération, les vomissements seuls disparaissent, les métrorrhagies diminuent seulement un peu et tous les autres accidents persistent. Le 3 septembre de la même année, on fait l'hystérectomie vaginale : la malade n'a pas remarqué depuis d'autre amélioration que celle qui résulte de la cessation des écoulements utérins.

Les troubles neurasthéniques proprement dits (troubles mentaux, nerveux, etc.), qui n'appartiennent pas au cortège symptomatique de la métrite elle même, semblent remonter à 1888 environ, ils nous paraissent causés, à défaut d'autres circonstances étiologiques physiques ou morales, par la maladie utérine.

La malade a été arrêtée, au commencement de février 1892, pour un vol de 25,000 francs à sa patronne. Ce vol a été commis dans des circonstances banales et qui ne présentent pas de rapports nets de causalité avec l'état de santé du sujet ; l'arrestation elle même, toujours désagréable, n'a pas été suivie de trop d'excitation ni de prostration ; sauf la sensation de fatigue qui est devenue bien plus intense, de sorte que la marche est devenue presque impossible ; les autres symptômes ne se sont que fort peu accrus, sans dépasser l'intensité qu'ils ont déjà eue, par exemple lorsque la malade s'est décidée à les faire traiter par des opérations chirurgicales.

La malade a le visage très pâle ; les traits sont constamment contractés et dénotent une souffrance vive et continuelle, cela même quand nous ne sommes pas dans la salle et que la malade ne se croit pas surveillée. La malade semble intelligente, elle comprend très bien les questions qu'on lui pose et y répond très sensément.

Douleurs sourdes à la nuque et au front, lourdeur de tête permanente ; ces symptômes augmentent beaucoup quand la malade fait un effort, par exemple pour s'asseoir sur son lit ; de même si elle se lève.

Pas de douleur spontanée du sacrum, mais elle existe très vive au niveau des lombes ; de plus la pression provoque des souffrances assez vives au niveau du sacrum et surtout du coccyx. Pas d'hypéralgésie ou d'hyperesthésie cutanée. Sensibilité au froid, très vive.

Névralgies fréquentes, tantôt le long des nerfs intercostaux, tantôt de la face, mais plus encore dans les talons, et continuellement (sans que nos recherches puissent nous en faire découvrir la cause objective) dans l'aine gauche. Souvent œdème localisé à la cheville droite.

Dépression mentale caractérisée par un affaiblissement notable de la

volonté : la malade reste souvent étendue plusieurs heures dans son lit, sans bouger, avec des ouvrages de crochet ou d'autres aussi peu fatigants à sa portée sans y toucher, même si l'on supprime le peu de fatigue corporelle dont ces travaux peuvent être accompagnés en l'installant assise sur son lit et appuyée sur des oreillers, les coudes reposant sur un autre coussin à la hauteur de l'estomac.

La mémoire aurait légèrement diminué, surtout pour les faits peu éloignés et les noms des personnes ou des objets.

L'émotivité n'est pas très grande ; ainsi l'arrestation n'a pas amené de phénomènes nerveux convulsifs marqués, mais ceux que nous avons indiqués. La malade est taciturne, mais son caractère n'est pas trop maussade ; elle ne se plaint pas de la façon dont les sœurs, les infirmières ou les autres malades se comportent avec elle, etc.

La malade se sent toujours fatiguée, mais particulièrement dans la matinée ; l'action de soulever des poids peu considérables, de un ou deux kilogs, par exemple, la fatigue notablement.

Le sommeil ne dure pas plus de 2 à 3 heures par nuit, rarement davantage ; exceptionnel également durant le jour.

Palpitations de cœur coïncidant généralement avec de la tachycardie et de la fréquence du pouls (on a constaté 136 pulsations, au lieu de 65 qu'elle a en général) ; quelquefois, la sensation subjective est accompagnée seulement d'une augmentation dans la force d'impulsion du cœur et non dans le nombre de battements.

La quantité et l'aspect des urines sont sensiblement normaux ; le nombre des mictions est augmenté : 3 ou 4 le jour, 2 la nuit. — Pas de sucre, ni d'albumine ; le chauffage donne un précipité probablement dû à des phosphates, qui se dissipe par l'addition d'un acide. La malade a remarqué que les jours où elle urinait davantage, sa sensation de fatigue était encore plus grande ; ces jours-là, les mictions sont un peu cuisantes au méat ; la sensation est cependant plutôt agréable que douloureuse (signe de phosphaturie).

Pas de rein flottant.

Le toucher vaginal nous fait arriver au fond d'un entonnoir fermé par des adhérences vaginales, pas de douleur provoquée au toucher ; le rectum est plein de matières dures ; la pression entre le doigt vaginal et la main abdominale ne nous fait pas apprécier de cause à la douleur du pli de l'aine.

Pas de dilatation d'estomac, d'hépatoptose, ni d'entéroptose ; seulement un peu d'éventration consécutive à la Kélotomie ; digestion assez bonne ; rarement congestion de la face, bourdonnements d'oreille, obnubilation de la vue, étourdissements, après le repas ; constipation très accentuée, la malade restant souvent de 4 à 8 jours sans avoir de selle, après quoi survient quelquefois une véritable débâcle. En ce moment, le rectum est plein de syballes.

Repos au lit : extrait de quinquina, 3 gr. ; sirop de lacto-phos-

phate de chaux, 60 gr. ; chloral et bromure de potassium, āā 2 gr. ; ce soir, un lavement avec 40 gr. de miel de mercuriale ; les autres soirs, la malade prendra un lavement froid avec une cuillerée de glycérine. Bains sulfureux, deux fois par semaine.

14 février. — Après le lavement purgatif, selles abondantes, un peu moins de maux de tête ; les autres symptômes, notamment la fatigue, la douleur inguinale, l'insomnie, persistent sans changements remarqués.

17-2. — Les selles ont été régulières avec les lavements ; tous les autres symptômes persistent ; on remplace le chloral par de l'antipyrine, 1 gr. 50.

19. — Pas de changement.

22. — Bromure et antipyrine, 4 grammes de chaque, la sensation de fatigue et les maux de tête, diminués d'abord un peu, ayant reparu plus intenses il y a deux jours.

29. — Même état ; les yeux de la malade sont plus cerclés ; éruption miliaire, que nous attribuons à l'usage de l'antipyrine ; l'insomnie persiste ; sulfonal, un gramme, en remplacement de l'antipyrine.

1er mars. — Sommeil meilleur cette nuit ; l'éruption disparaît.

4-3. — La malade a dormi 4 h. 1/2 par nuit en moyenne, au lieu de 2 ou 3 avant l'usage du sulfonal. Pas de changement pour les autres symptômes.

7. — Même état ; on remplace les bains sulfureux par des douches écossaises ; une éruption acnéiforme est apparue depuis 2 ou 3 jours ; suppression du bromure.

11. — Pas d'amélioration. Une injection de 1 gramme d'*aqua stillata* sous la peau. L'éruption bromique a presque disparu.

12. — Immédiatement après la piqûre, qui n'a été par elle-même que peu douloureuse, la malade a de la diarrhée ; les maux de tête ont été moins violents, la fatigue a diminué, sommeil de 6 heures cette nuit ; on continuera les piqûres. Suppression du sulfonal.

14. — L'amélioration continue ; les traits sont toujours contractés, mais la malade sourit un peu ; elle s'est levée hier ; elle fait quelques pas, ployée en deux, la main comprimant l'abdomen ; elle ne peut descendre les escaliers, ni rester levée plus de quelques instants, la position assise est mieux supportée. Une seule miction la nuit.

15. — Les injections ont été continuées ; la malade demande qu'on diminue la quantité de substance injectée, l'injection étant toujours suivie de diarrhée. Injection d'une demi-seringue seulement.

16. — Même état ; pas de diarrhée après l'injection.

18. — La fatigue, les maux de tête et de ventre ont repris. Une seringue entière.

21. — Même état ; pas de diarrhée à la suite de l'injection.

24. — Pas d'amélioration ; la marche est de nouveau aussi difficile qu'autrefois : poudre de noix de Kola, 5 grammes, à prendre en deux fois dans du bouillon, au commencement des repas.

26. — Les douleurs lombaires et abdominales sont moins vives ; sommeil meilleur ; tous les différents symptômes semblent moins prononcés ; moins de céphalée, les traits sont moins altérés, la malade est plus gaie, pas de miction la nuit ; la douleur dans l'aine gauche et les talons persiste. La malade est restée levée deux heures ; elle marche encore un peu courbée, mais beaucoup moins.

30. — L'amélioration s'est maintenue ; toujours la douleur dans l'aine ; fatigue bien moins accentuée, la malade a pu descendre assez facilement deux étages ; suppressions des douches, du quinquina et du phosphate de chaux.

6 Avril. — Depuis trois jours (après un séjour d'une journée au Palais de Justice et diverses émotions produites par un interrogatoire), les maux de tête sont revenus ; 5 heures de sommeil au lieu de 6. h. 1/2 environ que la malade avait retrouvé depuis l'usage de ce Kola. Le sentiment de fatigue est également revenu en partie. On double la dose de noix de Kola (10 grammes par jour).

13. — L'amélioration est venue dès le lendemain ; la malade dort maintenant toute la nuit ; plus de douleurs céphaliques, ni lombaires, ni abdominales, ni dans les talons ; seulement de la courbature après les mouvements un peu violents, que la malade évite avec beaucoup moins de sollicitude que jadis ; douleur lancinante passagère dans l'aine gauche, mictions normales ; la malade marche, descend et monte sans peine les escaliers ; le visage n'est plus convulsé ; elle comprime encore son abdomen lorsqu'elle descend ou monte plutôt par appréhension de la souffrance, dit-elle, que par souffrance véritable.

27. — L'amélioration a continué, la malade se considère comme guérie ; les douleurs de la région inguinale ont cessé ; la fatigue ne survient plus guère qu'après trois ou quatre heures de station, debout ou de marche.

10 mai. — Même état. Dans l'intervalle, jugement et condamnation à cinq ans d'emprisonnement. La malade qui s'attendait à une peine plus forte n'en éprouve pas une très grande émotion.

13. — Même état. Suppression de la noix de Kola. En ce moment la physionomie est absolument normale ; la malade est plutôt gaie que triste ; les maux de tête se reproduisent encore quelquefois, mais à des longs intervalles et peu intenses ; le sommeil est bon ; la courbature et les névralgies intercostales, inguinales, abdominales, calcanéennes, etc., ont disparu ; la sensation de fatigue ne paraît qu'après des causes qui l'auraient produite chez n'importe quel individu ; les mictions sont normales, le précipité phosphatique ne se forme plus, selles bien plus faciles (si elles manquent, on les fait revenir du reste, par un lavement froid.)

17 juin. — La malade doit quitter Saint Lazare. L'aspect de la physionomie est toujours normal et a complètement cessé d'indiquer la souffrance; la malade est engraissée; sa pâleur a disparu; le teint est seulement un peu mat. La céphalée, les douleurs rachidiennes, à la pression ou spontanées, les névralgies du talon, des intercostaux, de l'aine, les douleurs lombaires et abdominales, le sentiment de froid ont cessé. La malade se lève, marche, court, monte et descend rapidement les escaliers, fait son lit, sans éprouver de fatigue particulière. Bon sommeil. Pas de palpitations ni de tachycardie, pas de troubles vaso-moteurs, bonnes digestions, selles presque absolument régulières. La quantité, la qualité des urines et des mictions sont normales.

Réflexions. « Nous étions donc en présence d'une neurasthénie » très bien caractérisée, à forme générale grave, ayant débuté par » de la métrite, et probablement causée par cette affection, ainsi que » cela a souvent été observé. Il semblait donc indiqué de soigner » la cause. Aussi a-t-on fait subir à la malade plusieurs opérations » consécutives, jusqu'à ce que l'ablation complète des organes » génitaux ait rendu sur eux toute nouvelle tentative impraticable. » Quel a été le résultat obtenu? absolument nul, sauf un point » bien léger, étant donné ce qu'on voulait obtenir, la cessation des » vomissements.

» La malade mise entre nos mains, nous essayons le traitement » classique et symptomatique, pendant un mois environ, mais sans » succès appréciable. A ce moment, bien que nous n'ayons que » fort peu d'espoir dans la suggestion, étant donnée l'inutilité anté- » rieure d'une suite d'opérations plus ou moins graves, toutes » accompagnées d'un appareil émouvant et de certains dangers, » dont la malade, très intelligente, avait la notion bien exacte, » opérations par conséquent très propres tout au moins à » frapper l'imagination, nous ne voulons cependant pas négliger » cette ressource thérapeutique, et après avoir fait prévoir les » meilleurs résultats de notre nouveau mode de traitement, nous » prescrivons sous un nom latin des injections hypodermiques » d'eau simple bouillie.

» A la suite de ce traitement, il s'est produit une action très mani- » feste, due probablement à la suggestion. — L'amélioration peu » intense, mais bien nette, ne dure guère que trois ou quatre jours; » cependant l'action suggestive existe encore puisque la malade » attribue, à tort ou à raison, aux injections, la diarrhée dont

» celles-ci sont suivies, diarrhée constatée par nos infirmières » d'abord et ensuite par nous-mêmes. — Diminuée d'abord de la » moitié, puis doublée, cette administration n'empêche pas la » malade de retomber bientôt sans raison apparente dans un état » aussi pénible que les jours précédents.

» C'est à ce moment que nous lui donnons de la Kola. L'acte » même de prescrire ce médicament n'a rien qui soit fait pour » frapper l'imagination. — Après avoir échoué dans nos injections » d'*aqua stillata*, nous n'osons pas promettre monts et merveilles, » car notre autorité est peut-être un peu affaiblie par cet échec; le » nom : poudre de noix de Kola, n'a rien que de prosaïque, le mode » d'administration dans une cuillerée de bouillon, est, on peut le » dire, un peu « pot au feu »; le goût est presque nul. De plus, » nous le répétons, des traitements précédents inutiles, des actes » opératoires éminemment propres à produire la suggestion, et, ce » qui a une certaine valeur, ayant agi sur la cause efficiente du » mal, n'ont eu qu'un mince succès. — Ajoutons que la malade est » prisonnière, en proie aux émotions répétées du transport, de » l'instruction, du jugement, qui toutes tendent à une action con- » traire à celle que nous cherchons.

» Malgré tous ces obstacles à l'effet favorable du traitement, » une amélioration *progressive* et très rapide, se manifeste claire- » ment aussitôt. — Comme après deux semaines de ce traitement, » l'amélioration semble ralentir sa marche, nous doublons d'une » fois la dose déjà forte de Kola que prenait notre malade et la » portons à 10 grammes quotidiennement. Dès lors l'acheminement » vers la guérison devient encore plus rapide. Un mois après » environ, notre infirmière répondait à nos interrogations que le » sujet descendait et montait des escaliers très peu commodes » aussi vite qu'elle-même; elle faisait sans peine à la même époque » des ouvrages très fatigants, mangeait de bon appétit et profitait » de sa nourriture. En présence de ces résultats, nous supprimons » la Kola après moins de six semaines d'usage. La malade est » suivie encore un mois pendant lequel son état se maintient inté- » gralement.

» Nous avions dit à la malade de nous écrire pour nous donner » de ses nouvelles; nous n'en avons pas encore reçu, mais comme » nous ne lui avons pas donné d'ordonnance, nous pensons que

» si son état n'était pas resté bon, elle nous aurait écrit pour nous » demander un traitement. Il est donc probable que sa guérison se » maintient. De toute façon nous sommes en droit d'attribuer à » l'usage de la noix de Kola ce cas de guérison, réalisé au milieu de » circonstances très défavorables, d'une neurasthénie bien typique » ayant résisté aux traitements les plus énergiques : étiologique, » symptomatique, général et suggestif.

» Nous ferons observer en outre que, placés dans un service où » les sujets ont souvent un intérêt plus ou moins considérable à » tromper les médecins sur leur état de santé, nous sommes tou- » jours sur nos gardes, et que, dans ce cas particulier, nous avons » fait étroitement et constamment surveiller notre malade par les » sœurs et des infirmières dévouées, sous divers prétextes capables » de ne pas la mettre en défiance ; que, de plus, elle n'a jamais » cherché à profiter de son état de santé pour nous arracher des » certificats ou des demandes d'expertise médicale, qu'elle était » remise au moment du jugement et que par conséquent elle ne » cherchait pas à attendrir les juges par un mal simulé, et enfin » que les opérations successives qu'elle avait subies démontraient » bien, qu'elle était effectivement malade avant l'entrée à Saint- » Lazare ».

Des expériences multiples instituées dans différents asiles d'aliénés, et notamment à Montdevergue (Vaucluse), ont établi que dans différents cas de lypémanie avec affaissement du système nerveux et refus absolu de prendre de la nourriture, l'emploi du Kola a donné les meilleurs résultats. On mêlait ce Kola en poudre à doses modérées (5 à 6 gr. par jour), aux aliments introduits de force avec la sonde œsophagienne.

On a remarqué que, sous l'influence de ce traitement, la dépression nerveuse ne tardait pas à s'atténuer et en même temps se réveillent les fonctions languissantes et même le désir de la nourriture. C'est à cette action manifeste sur le système nerveux qu'il faut attribuer les résultats heureux obtenus par l'emploi du Kola dans le traitement de l'alcoolisme, où, prétend-on, il a fait souvent merveille. Cette indication a été rendue suspecte par les études de Firth (1) qui, dans son pesssimisme, a nié à peu près toutes les

(1) Composition et action des graines du *Sterculia acuminata* (Kola) : *Semaine médicale*, 1889, p. 287.

qualités aujourd'hui reconnues au Kola, et, sur le point qui nous intéresse en ce moment, n'a pas hésité à émettre l'opinion suivante : « *Son action dans la convalescence des maladies graves paraît être peu » énergique* et l'on a aussi exagéré son utilité dans les cas d'al- » coolisme. » Si nous tenons compte du peu de fondement de la première de ces deux propositions, qui est nettement combattue par les expériences multiples de Huchard, nous serons peu portés à admettre la seconde sans réserve (1).

A la même action physiologique, c'est-à-dire à l'action tonique et stimulante du Kola sur le système nerveux central doit être rapportée l'influence heureuse de ces semences contre le mal de mer recommandées très vivement par Hamilton qui les tient pour un excellent remède contre la dépression, les vomissements et les vertiges de cette origine, elles agissent à la dose de 15 gr. mâchées lentement, et si bien qu'en quarante minutes, d'après cet auteur, tous les phénomènes désagréables qui accompagnent ce mal, seraient dissipés. Cette vertu, si elle était bien constatée, serait certainement un grand bienfait pour l'humanité.

Il faut encore rattacher sans doute à la même cause physiologique l'action manifestement favorable et le plus souvent curative du Kola sur le diabète. On sait que l'École de Lyon a eu le mérite de la priorité dans cette application importante et elle y a été conduite par l'indication dont sont l'objet, contre cette affection, les caféiques en général. Mais nul d'entre ces agents thérapeutiques n'a donné, il faut le reconnaître des résultats aussi heureux que le Kola. Ceci me porterait à croire que l'action tonique sur le système nerveux de ce produit en tant que caféique, s'y trouve renforcée par la production de la caféine naissante, et à un degré inconnu soit

(1) *British medical journal*, 10 mars 1890. Voici du reste le résumé du rapport fait par ce chirurgien général de l'armée anglaise, d'après ses expériences de 1890 au camp de Miau-Mir :

« Employée comme stimulant dans le nord de l'Afrique centrale, la Kola ne » possède aucune valeur comme aliment : la caféine qu'elle contient exerce une » action diurétique ; *les solides et surtout les matières extractives de l'urine » diminuent notablement*. La Kola stimule le système nerveux, augmente la » tension artérielle et la force des battements du cœur ; elle aide à supporter la » fatigue et la privation de nourriture. Prise en infusion avec du lait et du sucre, » la Kola peut remplacer le café, le thé, surtout chez les individus enclins à la » diarrhee. La mastication prolongée des graines concassées est le meilleur mode » d'administration de la Kola, etc. »

pour la caféine libre, soit pour les produits naturels qui, comme le café, le thé, le guarana, le maté, ne possèdent que de la caféine déjà formée (1). Je ne relèverai pas toutes les observations out qui été publiées sur l'action du Kola contre le diabète dans les journaux de médecine de Lyon ; je crois mieux faire en leur substituant ici le résultat de mes propres observations déjà nombreuses. Ce sont les considérations suivantes qui m'ont conduit à expérimenter le Kola contre la glycosurie bien avant l'École de Lyon, mais je n'ai point publié jusqu'ici ni mes observations ni mes résultats.

Le Kola est évidemment indiqué dans le traitement de cette affection : 1° parce qu'il permet au diabétique de se livrer sans fatigue à des exercices musculaires répétés (*marche*, etc.) qui sont toujours recommandés contre cette maladie ; 2° parce qu'il stimule le système nerveux et les fonctions digestives qui sont toujours plus ou moins déprimés, chez les sujets atteints de cette affection ; 3° parce que, depuis les travaux de Hope Seyler (1857) sur les animaux et de Ed. Smith (1860) sur l'homme, on sait que la caféine (et à fortiori le Kola) augmente l'exhalaison en acide carbonique au détriment des matériaux ternaires (2), ce qui permet d'admettre que le sucre développé en excès dans l'organisme est brûlé et détruit en même temps qu'il est formé.

Partant de ces données, j'ai administré expérimentalement le Kola à plus de trente sujets atteints de diabète plus ou moins grave, dont les urines contenaient de 60 gr. à 150 gr. de sucre par jour. Mes sujets appartenant à la classe élevée ou moyenne de la bourgeoisie, avaient tous les loisirs et tous les moyens nécessaires pour faire face aux exigences du traitement ; c'est-à dire alimentation choisie et azotée, privation de sucre et de mie de pain, vins généreux et longues promenades chaque jour de 5 à 20 kilom. en augmentant quotidiennement la distance parcourue.

En même temps et pour faire face à la fatigue musculaire,

(1) Il est certain que ni la caféine libre, ni les caféiques usuels et agréables (café, thé, maté) ne donnent dans ce traitement de la glycosurie les résultats qu'on obtient avec la poudre de Kola : je l'ai constaté bien des fois.

(2) M. G. Sée, dans ses études sur la caféine (*Bull. acad. de médecine*. 1890, p. 325) n'a fait que rappeler, sans y rien ajouter, qu'une formule nouvelle (ce qui ne donne aucune originalité à son œuvre), les expériences déjà anciennes et très probantes des deux physiologistes allemand et anglais.

j'augmentais corrélativement la dose de Kola, de manière à faire durer le traitement de 13 à 20 jours, en partant de 1 gr. de Kola pour atteindre à 20 gr. le vingtième jour. Les urines, analysées après ce premier traitement, indiquent généralement le retour à l'état normal, c'est-à-dire l'absence de glycose ou seulement la présence de traces à peine sensibles. Je maintiens le traitement à 20 gr. de Kola pendant quelques jours, et, adoptant une série descendante je retourne en diminuant de 1 gr. par jour (et corrélativement la fatigue musculaire) jusqu'à la dose de 1 gr. d'où j'étais parti, cela afin d'habituer peu à peu l'organisme à se passer de son excitant neuro-musculaire. Le sujet entraîné continue ensuite à se passer de Kola pour faire ses longues marches et le plus souvent l'affection est guérie lorsqu'elle n'a pas un caractère trop invétéré. En somme, on obtient d'excellents résultats dans les affections anciennes et la cure est radicale le plus souvent quand la maladie a été prise à son début. Le Kola doit être donné en poudre très fine, impalpable, dans une infusion légère de café noir non sucrée, moitié avant la course quotidienne, moitié après. On peut aussi prendre avec plus de facilité encore des comprimés au Kola sucrés à la saccharine, dont je publierai la formule dans la partie pharmaceutique de cette étude et qui m'ont donné d'excellents résultats. Le malade les emporte avec lui et les mange durant sa marche quotidienne. C'est le meilleur moyen de les consommer à propos, c'est-à-dire au moment où l'action neuro musculaire du Kola se produit le plus opportunément et s'entretient pendant toute la durée de la fatigue musculaire. On absorbe trois ou quatre comprimés au Kola par heure de marche.

Pendant cet exercice qu'il est bon de faire sur des terrains accidentés (afin de faire bénéficier le sujet des grandes inspirations aux montées), la respiration est aussi accélérée, et la dépense en acide carbonique manifestement accrue par l'action du Kola, se fait librement. Je ne crois pas qu'en dehors de son emploi comme tonique gatros-intestinal et comme agent de résistance contre la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches, le Kola ait rendu des services plus sérieux et plus évidents que ceux dont je viens de donner le détail avec quelque complaisance. Il est vivement à désirer que l'attention des médecins praticiens soit attirée de ce côté, et j'insiste d'autant plus sur ce point, que, dans un travail

d'ensemble sur la glycosurie paru récemment dans les *Sciences biologiques* sous la signature du Dr E. Monin (1), ce savant praticien passant en revue l'action des divers médicaments préconisés contre cette redoutable affection, se borne à dire assez dédaigneusement en traitant de l'emploi des caféiques, qu'il considère à bon droit comme de simples adjuvants du traitement général : « *le Kola est aujourd'hui à la mode* ». Qu'on ne s'en tienne pas à cette appréciation très superficielle et qu'on veuille bien s'assurer si l'engouement qui provoque le scepticisme railleur du Dr E. Monin, n'est pas en réalité très justifié. Pour ma part, je suis autorisé, après des expériences répétées qui durent depuis près de 10 ans (commencées en 1884), à croire à l'efficacité du Kola contre le diabète, dans la mesure que je viens d'indiquer. Cette mesure dépasse largement, du reste, tout ce qu'on a pu obtenir des autres médicaments préconisés jusqu'ici. C'est suffisant pour faire préférer le Kola.

L'action neurosthénique et tonique du Kola a reçu une application importante qu'il n'est pas permis de passer sous silence, bien qu'elle n'ait donné lieu jusqu'ici qu'à une seule observation, à ma connaissance du moins : il s'agit de l'emploi de la graine africaine contre les syncopes qui peuvent survenir dans les accouchements. Voici en quels termes le Dr Chambard-Hénon relate son observation (2) : « Une femme de 28 ans avait accouché trois fois et, à » chaque parturition, avec des phénomènes de syncope pendant le » travail accompagnés d'un état asphyxique de l'enfant (le deuxième » était arrivé mort-né). A sa quatrième couche, elle a absorbé » 20 pastilles au Kola depuis les premières douleurs jusqu'à la » délivrance. Elle n'a pas eu une seule syncope, *elle était gaie, cou-* » *rageuse* et son enfant a fait son entrée dans le monde très vivant, » sans asphyxie et en poussant le cri classique. Ce résultat est dû au » Kola qui a agi comme tonique du cœur et névrosthénique ». Ce fait quoique isolé, mérite d'être signalé aux accoucheurs.

Reste maintenant la question de l'action aphrodisiaque du Kola : il n'est pas douteux qu'elle existe : les nègres, ainsi que je l'ai dit, le savent bien. Elle est réelle et même presque exclusive-

(1) L'hygiène et le traitement du diabète (*Les sciences biologiques*, p. 794)

(2) *Lyon médical*, 15 mars 1891, n° 11 (De l'emploi de la noix de Kola dans l'accouchement). Il est fâcheux que l'observateur nous laisse dans l'ignorance des doses de Kola que contenaient les pastilles dont il a usé.

ment propre au Kola frais. A quel composant du Kola l'attribuer (1)? Assurément elle n'est pas due à la caféine qui se retrouve même en grande abondance dans le café, et ce dernier produit, on le sait, a été considéré à juste titre, par Trousseau, comme un anaphrodisiaque capable de réduire l'homme à une impuissance absolue. Linné appelle le café la liqueur des chapons, et Rabuteau nous rappelle que Louis XIV dut en cesser l'usage pour ne pas être victime de ses pernicieuses influences. Michelet lui-même, dans son lyrisme admiratif, applaudit à ce privilège du café qui détermine l'alibi des sexes. D'autre part, il est à remarquer que la graine de Kola desséchée, puis torréfiée, perd absolument ses propriétés aphrodisiaques. J'ai été conduit dès lors à admettre que le seul agent responsable de cette action spéciale est l'essence contenue en faible quantité dans le Kola frais et dont nous avons signalé l'existence, en quantité indéterminée, dans la composition chimique de la graine (voir page 206). Nous n'avons pas pu en isoler une quantité suffisante pour entreprendre des expériences sur le produit pur.

Mais si cette essence nous a fait défaut (il eut fallu soumettre à la distillation des centaines de kilos de semences fraîches pour en obtenir quelques grammes), du moins nous avons pu nous le procurer indirectement en préparant une alcoolature de Kola frais (2).

(1) Cette propriété physiologique du Kola est aussi manifeste sur les animaux que sur l'homme, si l'on accepte les conclusions de deux expériences dues à M. le professeur Combemale et faites comparativement avec la caféine d'une part et l'extrait de Kola de l'autre, sur deux cobayes du poids de 500 gr. chacun (*La noix de Kola. Bulletin général de thérapeutique*, 1892, p. 151). L'animal, mort sous l'action de l'extrait de Kola (du Kola frais probablement), succombe en état d'érection ; son congénère, qui succombe aussi sous des doses ultra massives de caféine, ne présente rien de semblable.

On peut tirer de ces deux expériences, au moins ces conclusions que 1° la caféine, même à hautes doses, n'est pas aphrodisiaque, ainsi que je le déduis moi-même d'autres considérations expérimentales, et 2° que le Kola exerce son action excitante du système génésique sur les animaux, comme je prouverai qu'il l'exerce sur l'homme dans certaines conditions. Elles démontrent aussi que la caféine, aux doses excessives auxquelles l'auteur a recouru (et alcaloïdiquement inégales du reste dans les deux sujets mis en cause), est mortelle pour les animaux, soit qu'on l'emploie à l'état libre, soit qu'on l'introduise dans l'organisme vivant à la faveur d'une préparation de Kola. L'un de ces animaux avait reçu 0 gr. 155 environ de caféine par kilogramme, ce qui équivaudrait à donner à un homme adulte 10 gr. 50 de cet alcaloïde en injection hypodermique dans l'espace de cinq heures! L'expérimentateur a eu la main lourde.

(2) Cette préparation a été faite par M. Eberlin, pharmacien distingué à Marseille, à qui je suis redevable (je ne saurais trop l'en remercier ici) des premières graines de Kola qui servirent, dès 1882, à mes études et à celles de M. Schlagdenhauffen. Je lui dois aussi les diverses préparations essayées thérapeutiquement.

Cette forme pharmaceutique contient certainement 1° toute l'essence qui donne son odeur spéciale particulière au Kola frais : 2° du rouge de Kola (*Kolanine*, dont l'alcool est le dissolvant), mais elle renferme peu de caféine libre. Or, en expérimentant cette préparation, nous avons été frappés de voir qu'elle agissait énergiquement sur le sens génésique,au point même de le réveiller très énergiquement chez des vieillards qui se plaignaient amèrement de l'avoir vu s'éteindre presque complètement. Le même résultat a du reste été obtenu par la mastication lente du Kola frais : dans un des cas que nous avons relevés, il s'agissait d'un homme jeune encore, 40 ans. L'action aphrodisiaque fut tellement prononcée qu'elle dégénéra, après la mastication d'une graine fraîche (comme le font les nègres) du poids de 20 à 25 gr., en un véritable accès de priapisme assez douloureux. Rien de semblable ne s'est produit à ma connaissance après l'emploi du Kola sec torréfié. On a beaucoup parlé, il est vrai, même à l'Académie de médecine, pour ridiculiser le Kola (1), d'un fait imaginaire qui se serait produit, en 1884, au 40e de ligne, à Marseille, où, après une marche ininterrompue de 58 kilom. avec fourniment complet, une compagnie d'infanterie aurait demandé la *permission de minuit* dès son retour au quartier. C'est là une légende : j'ai présidé à cette expérimentation et rien de ce que la vieille gauloiserie française a bien voulu imaginer en cette circonstance ne s'est produit. En réalité, quelques hommes demandèrent et obtinrent d'aller se promener en ville jusqu'à dix heures mais sans y causer, contrairement aux assertions de quelques journaux de médecine en quête de copie croustillante, un scandale public par l'excitation de leurs appétits génésiques. La vérité est que les hommes soumis à l'expérience avaient pris de fortes quantités de Kola (environ 50 gr. pour chaque homme), et que, les plus forts d'entre eux ne se sentant au retour aucune fatigue et aucun besoin de dormir (la caféine éloigne le sommeil), avaient préféré la promenade en ville aux charmes du repos à la caserne. — Telles sont les raisons qui m'ont porté

(1) Voir la réponse de M. G. Sée à ma communication à l'Academie de Médecine sur le *Kola et la caféine (Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1890, p. 435.) M.G. Sée dit, dans cette même réponse,que je n'ai pas su débarrasser le Kola de la caféine pour expérimenter le *rouge de Kola* dans toute sa simplicité. Il n'aura plus aujourd'hui, à sa grande satisfaction sans doute, le droit de m'adresser ce reproche. Le rouge de Kola a fait ses preuves maintenant, en France et à l'étranger, au grand détriment des théories singulières du savant académicien.

à attribuer à l'essence de Kola les propriétés aphrodisiaques de cette semence. Il suffira donc pour ceux qui voudront contrôler mes assertions de faire une alcoolature de Kola frais à raison de 30 gr. par 100 d'alcool à 92°, et de l'essayer à la dose de 10 à 15 grammes seulement : par voie de conséquence, il suffira de dessécher avec soin la graine de Kola, qui perd une grande partie de son essence par la dessiccation, et de la torréfier ensuite (comme on le fait pour le cacao), pour chasser les dernières traces d'essence et obtenir finalement un produit absolument neutre au point de vue génésique.

On pourrait m'objecter (comme cela a été fait d'ailleurs dans quelques journaux de médecine) que l'alcoolature de Kola renferme de la *Kolanine* (rouge de Kola), qui pourrait, aussi bien que l'essence, jouir de propriétés *inavouables* et *gênantes*, pour me servir des termes mêmes dans lesquels M. G. Sée, se faisant l'écho officiel de bavardages de journaux aux abois, a caractérisé, sans preuves du reste, dans une discussion académique, les *vertus* de l'huile essentielle de Kola. Mais, si on tient compte de ce fait que la *Kolanine* se dédouble sous l'influence des ferments de l'économie animale en glycose et en *caféine libre*, on sera tenté d'admettre que ce dernier produit de dédoublement, quoique doué vraisemblablement (à l'état naissant) de propriétés bien plus actives que celles de ses congénères libres, ne peut devenir tout d'un coup l'antagoniste absolu de cette caféine libre qui est réputée anaphrodisiaque par excellence. Le thé et la maté riches en caféine ne passent pas pour des excitants génésiques.

Comme je le dirai bientôt en m'occupant de l'emploi stratégique de cette graine, c'est cette fable du Kola aphrodisiaque (propriété qui existe à peine dans la graine desséchée, seule forme qui parvienne en Europe couramment et y soit employée, et pas du tout dans la graine torréfiée), qui a permis à M. G. Sée de traiter le Kola, du haut de sa science dédaigneuse, de substance très inférieure (1). Le Kola, il n'y a plus à le démontrer aujourd'hui, n'est, malgré M. G. Sée, pas plus une substance inférieure que le cacao, le café ou le thé, trois produits très appréciés, je crois, malgré la nécessité de les soumettre à une torréfaction préparatoire. Dans le cas particulier au Kola, cette opération, comme nous l'avons

(1) Voir dans le *Bulletin de l'Acad. de Médecine de Paris*, 1890, p. 435, la discussion sur le Kola et la caféine.

établi dans la partie chimique de cette étude (p. 188), n'altère aucun des composants principaux de cette graine, et elle la débarrasse de son essence. Il se volatilise, il est vrai, un peu de caféine libre, durant cette torréfaction, mais le Kola en possède une dose si élevée que cette perte est insignifiante. Le dédoublement de la *Kolanine* en tout cas n'est pas à craindre (et c'est le point important), car il ne saurait se produire par la chaleur seule, en dehors de la présence de l'eau, et la torréfaction a pour effet de l'enlever rapidement et à peu près complètement à la graine qui y est soumise.

On me permettra de terminer cet exposé rapide de l'emploi thérapeutique du Kola, par une application indigène et bien inattendue de cette graine, dans le traitement de la fièvre palustre, maladie à laquelle les nègres du Congo sont soumis comme les blancs. Je copie ce singulier mode de traitement dans une lettre qu'a bien voulu m'écrire à la date du 13 mars 1893, sur l'emploi du Kola au Congo, M. Chalot, naturaliste attaché à la mission Dibowski, et actuellement directeur du Jardin d'essai à Libreville (Gabon) : « Dans » l'intérieur, de Loango à Brazzaville et de ce point à Bangui, le » Kola rouge et le Kola blanc existent, mais le rouge (l'*Ombéné* du » Gabon) est le plus commun (1). Les indigènes l'emploient pour » combattre la fièvre, mais pas à la façon des Sénégalais qui le » mâchent eux-mêmes. Ici, le féticheur médecin *(N'ganga)* fait une » quantité de petites incisions sur le front du fiévreux, ensuite il » mâche le Kola mélangé de piment indigène à petit fruit ; quand » le tout est bien malaxé, il le jette sur le front du malade, qui » ensuite va se reposer ; c'est une sorte de cataplasme composé de » Kola et de Piment. Plusieurs tribus emploient cette méthode : les » Bakounis, Bakembas, Bassoundis, Bakongos, Batékés, Bafouros, » Balois, déclarent que ce moyen est infaillible (2). Le nom indi- » gène du Kola, entre Loango et Brazzaville, est *Makassou. En pré-* » *vision d'une longue marche de nuit, ils mangent également le Kola,* » *ce qui les prémunit contre les besoins de sommeil et de nourriture.* »

(1) J'ai vu, dit M. Chalot, dans la forêt de *Mayomba* et dans les environs de Brazzaville, un arbre à Kola qui avait les feuilles et les fruits plus gros que le Kola qui est au Gabon. J'ignore complètement ce que peut être cette espèce.

(2) Nous avons déjà vu (page 85), pour ce qui touche au Congo, d'autres modes d'emploi indigène du Kola qui me sont transmis par M. Dibowski lui-même, mais aucun d'eux ne présente le même intérêt thérapeutique spécial que celui dont je dois la connaissance à M. Chalot.

Ce mode de traitement de la fièvre par le Kola ressemble singulièrement à une injection de caféine, telle qu'on la pratique dans la médecine officielle : la caféine serait-elle un antipyrétique? Rien ne nous autorise, dans son action physiologique connue, à le penser. Serait-elle un toxique pour le microbe de Laveran ? Nous l'ignorons ; mais *le fait brutal de son action curative s'impose cependant à l'attention des observateurs.*

Il me reste maintenant à parler de l'emploi du Kola en tant qu'aliment et surtout comme aliment stratégique : je suis là absolument sur mon terrain propre, qu'aucun pied étranger n'a jamais foulé, car, seul jusqu'ici, j'ai, inutilement du reste, appelé l'attention du gouvernement français sur les avantages que présente cette application. Je la relaterai donc en détail, comme il convient.

J'ai déjà dit que les indigènes africains, voués au culte du Kola, emploient cette graine tout à la fois comme masticatoire tonique à l'état frais et comme aliment, mêlée en poudre à du lait, quand elle est sèche. Frappé des résultats obtenus par ces hommes primitifs dans les longues marches qu'ils entreprennent sans fatigue et à l'abri de tout désordre intestinal sous l'influence de cette précieuse graine (j'en ai donné de nombreuses preuves au chapitre I de ce livre), étant donné en outre que le sort des batailles est aujourd'hui dans le jarret du soldat, je pensai qu'il y avait là un puissant élément de supériorité physique à utiliser en temps de guerre, par l'introduction de la graine de Kola sèche et torréfiée dans l'alimentation du soldat (1). J'avais relevé en effet, que les nègres africains, grâce au Kola pris même à faible dose (40 gr. par jour de graine fraîche mâchée en avalant la salive pendant les marches ou durant un travail musculaire exagéré), font des routes très pénibles

(1) Afin d'affranchir la France de toute contribution étrangère, fort gênante en temps de guerre, j'avais essayé, dès 1884, d'enlever aux Anglais le monopole du Kola en poussant toutes nos colonies françaises tropicales à la culture de cet arbre partout où elle est possible. C'est dans ce but que, comme on l'a vu page 43 et suiv., j'ai successivement introduit avec succès ce végétal aux Antilles, à la Guyane, à la Réunion, en Cochinchine et enfin à Madagascar. Actuellement, grâce à cette introduction rendue possible par l'action bienveillante du Sous-Secrétariat des Colonies et réalisée par les envois de graines ou de jeunes plantes du Jardin botanique de Marseille (placé sous ma direction), nos principales colonies des Antilles sont sur le point, si ce n'est fait déjà, d'être des lieux de production abondante de la graine de Kola. Alors nos marchés français pourront être approvisionnés, non par Sierra-Leone, mais par nos propres colonies.

ou des travaux excessifs en plein soleil tropical sans en souffrir, sans subir le moindre essoufflement aux rampes fatigantes et tout cela en supportant des poids de 30 kilos environ. Le Kola leur permet en outre de prendre peu d'aliments et, au besoin, leur en tient lieu en temps de disette, sans que leurs forces ou leur résistance en soient diminuées. C'était une indication précieuse et dont l'application à l'art de la guerre me paraissait devoir être fructueuse en bons résultats, pour un *coup de collier*, p. ex.

On a dit avec raison que le vrai patriotisme consiste aujourd'hui, la guerre étant devenue essentiellement savante, à faire converger tous les progrès de la science vers la défense du pays. C'était bien le cas. Chacun sait, en effet, que dans les grandes guerres, les armées en marche, malgré la sollicitude bien connue, hautement proclamée et incontestée des officiers de l'intendance, sont souvent mal approvisionnées et peuvent même manquer quelquefois absolument de vivres, surtout quand, la victoire désertant les drapeaux, le désordre est à son comble. De plus je voyais dans l'introduction de l'alimentation stratégique au Kola, un moyen infaillible, grâce aux propriétés antidiarrhéiques et toniques gastro-intestinales du Kola, de faire disparaître à tout jamais des camps, ce fléau des armées en campagne, la dyssenterie, qui fait souvent plus de trouées que la mitraille dans nos bataillons, ou jette tout au moins dans les hôpitaux un fort contingent de belligérants dont la place reste vide dans les rangs. Enfin, j'avais encore à compter sur une autre action précieuse du Kola. D'après le témoignage de tous ceux qui en ont usé, il ne donne pas seulement des jambes solides mais encore, suivant une expression militaire fort juste, « *du cœur au ventre* », c'est-à-dire du courage, de la gaité et de l'entrain, même à des hommes qui ne sont soutenus ni par l'enivrement de la gloire ni par l'excitation que donne une alimentation suffisante, ce qui fut, hélas, trop souvent le cas durant nos désastres de 1870.

Toutes ces considérations me portèrent à rechercher les moyens pratiques d'introduire le régime au Kola dans les armées françaises au moins comme en cas, à titre d'aliment de fortune ou de circonstance. Il ne fallait pas songer à imposer au fantassin français l'emploi du Kola d'après la méthode du nègre africain, c'est-à-dire en lui

faisant mastiquer la noix fraîche et avaler sa salive (1). Le Kola du reste arrive, le plus souvent, en France, sec et par conséquent trop dur pour se prêter à semblable opération ; j'ajoute que le goût français, même celui des simples soldats, est trop exercé pour trouver du plaisir à la mastication d'une graine âpre et toujours un peu amère. La nourriture, pour être utile, doit tout à la fois satisfaire l'appétit et le sens du goût. Il fallait donc, pour la rendre acceptable, l'introduire dans une préparation toute faite capable d'en dissimuler le plus possible la saveur spéciale. Je m'étudiai à résoudre ce problème dont la solution est difficile, étant donnée la répugnance du soldat pour tout ce qui est nouveau. Après beaucoup de tâtonnements qui avaient porté, sans grand succès, tour à tour sur les formes alimentaires les plus connues du fantassin : chocolat au Kola, saucisses aux pois et au Kola, potage de conserve au Kola, je m'arrêtai, sur les conseils même de M. le Directeur du service de santé de l'armée, le Docteur Dujardin-Beaumetz, à la forme galette ou mieux biscuit. La forme chocolat fut expérimentée tout d'abord, je viens de le dire, parce qu'elle est de préparation facile, le Kola s'alliant admirablement à son proche parent, le cacao, qui lui donne des qualités agréables dont il est naturellement dépourvu. La majorité des soldats l'acceptait avec plaisir ; mais les indigestions étaient fréquentes.

Certains hommes passaient leurs rations, que je baptisai du nom significatif et justifié de *condensées accélératrices*, à leurs voisins plus voraces et s'en débarrassaient ainsi, soit par défiance de l'inconnu, soit par répugnance pour ce genre d'aliment. Il en résultait que les uns en prenaient trop (assez pour s'indigérer ou se Kolaïniser), d'autres pas du tout. De là, de mauvais résultats expérimentaux : la forme chocolat était cependant le meilleur moyen de masquer la saveur du Kola. La forme biscuits, dite *galettes condensées accélératrices*, parut réunir le plus grand nombre de suffrages : les hommes l'acceptaient facilement ; c'était doux et agréable, la saveur

(1) J'apprends cependant au dernier moment que le général Dodds, pendant sa brillante campagne du Dahomey en 1892, a recouru avec grand succès à cette pratique dont il donna lui-même l'exemple aux troupes, et qui lui a fourni un des principaux éléments de résistance à ce climat meurtrier. Mais ce général était dans des conditions particulières : ses troupes indigènes ou acclimatées provenaient toutes du Sénégal et connaissaient toutes le Kola et ses vertus : elles les avaient probablement éprouvées bien avant le commencement de la campagne.

du Kola (qui dans cette préparation rappelle un peu celle de l'encens) y était très supportable.

Différents ministres de la Guerre se sont succédé, qui, tous ordonnèrent des expériences dans l'armée sur ce produit d'une préparation très simple, dont j'avais offert tout d'abord le monopole au Ministère de la Guerre (1) et déposé la formule entre les mains du Comité technique du Service de santé de l'armée (2). De nombreux rapports dus soit aux chefs de corps, soit aux médecins militaires, établissent nettement que l'emploi de ce produit est sans inconvénient et qu'il donne les résultats attendus, c'est à dire une grande facilité pour triompher de la fatigue et de l'essoufflement déterminés par le grandes marches, et l'apaisement de la faim (3).

Le mode d'absorption que j'avais adopté comme se rapprochant le plus de la méthode nègre, consistait à faire prendre *deux galettes* aux hommes une demi-heure avant le départ pour une longue et pénible étape, puis une galette durant tout le temps de la marche aux haltes horaires. Un seul repas solide coïncidait avec le milieu de l'étape environ : on suspendait l'emploi des galettes une heure avant l'arrivée (le soir) à l'étape, afin de ne pas troubler le repos de la nuit par une absorption de caféine (non utilisée à un travail musculaire).

(1) J'ai en ma possession une lettre de renseignements de M. Le Royer, alors président du Sénat, qui voulut bien sur ma demande me servir d'intermédiaire auprès du ministre de la Guerre de l'époque (1885, avril). En rendant justice à mon désintéressement, ce haut dignitaire m'y fait connaître qu'il a rempli la mission dont il avait bien voulu se charger. Il demandait seulement pour moi le remboursement des dépenses que j'avais faites pour la confection de l'outillage de préparation, et des premiers frais d'expérimentation dans l'armée, les autres étant restés à la charge de l'Etat. Cette démarche resta sans résultat.

(2) Je crois avoir à peine besoin de dire que toutes mes expériences dans l'armée avaient été précédées d'essais préalables sur moi-même, sur mon entourage et sur toutes les personnes de bonne volonté (facteurs ruraux, vélocipedistes, etc.) qui, forts de mon exemple, ne craignaient pas les conséquences d'une expérience du reste inoffensive.

(3) Voir ma brochure intitulée : *Rapports des chefs de corps et des médecins militaires*, concernant les expériences faites jusqu'à ce jour sur les *Rations condensées accélératrices* (Marseille, août 1888).

Ces galettes du poids de 10 grammes renfermaient	Poudre de Kola	1 gr
	Sucre	2.50
	Farine et aromates . .	6.50

C'est avec ce genre d'alimentation qu'il a pu être réalisé de véritables tours de force comme marche, notamment celle du colonel De Cornulier-Lucinière et de son lieutenant-adjoint (24 juin 1888), qui purent faire en montagne huit heures d'excursion par 28 et 30° de chaleur, dès leur première expérience, *sans entraînement préalable*; puis 12 heures consécutives de marche, sans autre repos que 20 à 25 minutes en tout. Cette fois ces observateurs s'élevèrent de 360^m d'altitude à 2302 dans des conditions qui étonnèrent les expérimentateurs eux-mêmes. Entre autres prouesses sportiques, ils enlevèrent sur la grande route de Vernet-les-Bains à Villefranche les *six derniers kilomètres* pendant la *12e heure de marche* avec une vitesse de 6 kilom. en 60 minutes. Le colonel termine son rapport ministériel par ces mots « Il est à » souhaiter que l'armée vous doive cette précieuse et remarquable » alimentation. Ces galettes sont bien dignes du nom de *Ration de* » *fer* (1) ».

Je dois, pour justifier mon dire, et à cause de la fausse opinion qui semble se dégager des expériences faites dans l'armée, donner ici tout au long les rapports des médecins militaires et des chefs de corps dont il m'a été possible d'obtenir communication. Ils sont assez nombreux et assez probants pour déterminer le lecteur à conclure lui-même si, oui ou non, ainsi que j'en avais formulé la prétention, justifiée je crois, l'alimentation méthodique au Kola est capable de donner au combattant la résistance nécessaire pour lui permettre de longues marches tout en le nourrissant, et sans que son emploi soit suivi de dépression.

(1) Le colonel De Cornulier-Lucinière, aujourd'hui général, fait ici allusion à une forme de Ration de guerre allemande qui a reçu cette dénomination en raison sans doute de la résistance qu'elle donne aux hommes soumis à son usage. Cette ration de fer allemande avant mes expériences, était, si je suis bien informé, faite de *viande*, de *pois* et de *cacao* ; depuis que mes essais ont été divulgués par une discussion publique à l'Académie de Médecine, je crois savoir aussi que les allemands y ont ajouté du Kola : ils se le procurent par leur colonie de Cameroon (Golfe de Guinée. Afrique tropicale). Comme je l'ai dit, ils ont fait planter ce végétal en Nouvelle-Guinée.

15e Corps d'armée — 30e Division d'infanterie — 60e Brigade
40e Régiment d'infanterie.

Conclusions du rapport présenté par la Commission supérieure, nommée en vertu d'une décision ministérielle à Marseille (Expériences faites sur un bataillon du 40e Régiment d'Infanterie).

Des observations recueillies, on peut conclure que :

1° Le chocolat de M. le Dr Heckel est agréable au goût ; comme aspect et comme saveur il diffère un peu du chocolat ordinaire, mais ses effets sont très remarquables ; il produit une excitation musculaire, qui permet d'effectuer de longues marches sans fatigue.

2° La force produite par l'emploi du chocolat doit être utilisée immédiatement ; son effet se prolonge de deux à trois heures.

3° Si la force n'est pas utilisée, elle occasionne une excitation qui prive l'homme de sommeil.

4° Il n'y a aucun inconvénient pour l'organisme à renouveler l'excitation par l'absorption de nouvelles doses de chocolat à la condition d'employer, au fur et à mesure, la force produite et de limiter la consommation à 250 grammes de produit par vingt-quatre heures.

5° La vitesse d'une troupe soumise au régime du chocolat Heckel se maintient entre le maximum de 7 kilomètres et le minimum de 5 kilomètres à l'heure.

6° Le maximum d'effet est obtenu lorsque le chocolat est consommé d'heure en heure pendant la halte horaire. Dans ce cas, une petite troupe à pu maintenir la vitessse de 5 kil. 500 mètres à l'heure pendant dix à douze heures.

7° Il ne convient de faire consommer du chocolat au repas du soir qu'aux troupes chargées d'un service de nuit aux avant-postes, aux tranchées, dans un siège, etc..., le reste

des troupes, pour se reposer, doit reprendre tous les soirs le régime normal, le chocolat étant réservé pour les heures de marche.

La combinaison du chocolat avec la nourriture ordinaire (conserves), peut avoir devant l'ennemi des avantages considérables ; on pourrait faire marcher une armée dans la formation préparatoire de combat pendant quatre jours, sans convoi : cette armée pouvant facilement accomplir des marches de 35 à 40 kilomètres, pourrait gagner deux jours sur les prévisions de l'ennemi, le surprendre en flagrant délit de manœuvre ou de marche et décider d'un seul coup du sort de la campagne. Cette seule éventualité justifierait l'adoption du chocolat de M. le Dr Heckel.

Une autre considération l'impose : l'Allemagne vient de fonder une colonie dans la région du Congo qui produit la graine employée par M. Heckel ; les précieuses propriétés de cette graine n'échapperont pas à la sagacité des agents de cette nation ; il faut donc s'attendre à voir l'armée allemande bientôt pourvue de ce redoutable élément de supériorité physique (1). Le succès dans la prochaine lutte entre ces nations, restera vraisemblablement à celui des deux adversaires qui fera de la graine l'emploi le plus judicieux et le plus opportun.

Marseille, le 15 Janvier 1885.

Le Colonel, commandant le 40e de ligne, rapporteur,

Signé : J. BONNET.

Rapport du médecin major de 2e classe, Dr Bertrand, sur les expériences faites par le 1er bataillon du 61e de ligne, à Draguignan, sur le produit alimentaire du professeur Heckel.

CONCLUSIONS

Il ressort de nos expériences sur le bataillon entier :

1° Que ce produit alimentaire est un aliment véritable, d'un

(1) Ces prévisions du colonel Bonnet, semblent s'être réalisées. J'ajoute que malgré les conclusions formelles de ce rapport très-favorable, l'alimentation au kola ne fut pas adoptée par le ministère de la guerre de l'époque et ne l'est pas encore aujourd'hui, en raison de circonstances que je signalerai plus loin.

goût agréable pour la généralité de nos soldats et facilement acceptable pour ceux qui ne sont pas habitués au chocolat ; qu'il est réparateur des forces ; qu'il diminue les sécrétions intestinales et favorise la tonicité de l'intestin.

2° Qu'il est nettement stimulant par l'excitation musculaire qu'il détermine chez les hommes, que cet effet et d'autant plus évident que la charge du soldat et que la marche sont mieux réglées.

3° Que cette action stimulante ne devrait pas être cherchée par les officiers chargés de régler la marche, mais qu'il faut la laisser librement se produire chez l'homme, pour qu'elle puisse se traduire soit par l'accélération, soit par la continuité de la marche.

4° Que cette action stimulante dure plusieurs heures et *qu'aucune dépression ne suit son usage.*

5° Que son emploi,en alimentant les hommes, en leur permettant de longues marches, n'a entraîné aucun inconvénient pour leur santé.

Draguignan, le 10 Octobre 1885.

Signé : Dr BERTRAND.

Expériences faites sur le chocolat Heckel dans les manœuvres Alpines, par le 24e bataillon de chasseurs à pied, pendant une marche de vingt-quatre heures.

Rapport du Dr Lesbros, médecin du bataillon.

Neuf hommes de bonne volonté, intelligents et bon soldats, de constitution et de résistance moyennes, ont été choisis pour expérimenter ce chocolat pendant la marche de vingt-quatre heures (du 23 au 24 Juillet 1885). Ils ont d'abord mangé la soupe comme les hommes de leur compagnie, avant le départ à quatre heures du matin. Puis, il leur a été distribué à chacun 9 (neuf) barres qu'ils ont mangées avec le pain de la façon suivante, à l'exclusion de toute autre nourriture, savoir :

1 barre à	6 h.	du matin, à la main avec du pain (1).	
2 »	10	»	bouillie à l'eau avec du pain.
1 »	2	du soir, à la main avec du pain	
1 »	5	»	» »
2 »	7	»	bouillies à l'eau avec du pain.
1 »	4	le lendemain matin à la main avec du pain.	
1 »	6	»	» » »

La marche a duré de 4 h. 1/2 du matin à 8 heures le lendemain, c'est à-dire 27 heures 1/2 avec des haltes horaires de quelques minutes et trois longs repos :

Le premier, de 10 heures à midi.

Le deuxième, de 6 heures 1/2 à 11 heures du soir.

Le troisième, de 1 heure à 4 heures du matin.

Il reste par conséquent dix-neuf heures de marche environ.

De mes observations pendant cette marche, avec comparaison sur neuf hommes marchant de concert dans les mêmes conditions de chargement, mais soumis au régime normal (hommes témoins), il résulte que le chocolat Heckel produit une excitation certaine à la marche : vers la 6e heure de marche tous disaient qu'ils se sentaient presque aussi légers qu'au départ ; vers la 12e heure de marche la fatigue était aussi grande que chez leurs camarades. Quant aux autres propriétés physiologiques, rien à noter de particulier. Six sur neuf hommes, ont parfaitement dormi au repos de 8 heures à 11 heures du soir et de 1 heure à 4 heures du matin sous la tente et sur la dure, les trois autres accusent un peu d'insomnie et une certaine agitation.

Aucun d'eux n'est resté en route comme traînard. J'ai moi-même pendant les cinq dernières heures de marche (que je ne pouvais faire à cheval à cause de la difficulté des sentiers), fait l'essai du chocolat dont j'absorbai quatre barres, et j'ai constaté une excitation réelle à la marche pendant les trois premières heures, mais vers la fin de la quatrième heure, je commençais à voir fuir ma légèreté (2).

(1) Chaque barre contenait 1 gr. de Kola. En tout 9 gr. de Kola furent absorbés durant cette marche pénible et à doses fractionnées ; c'était évidemment insuffisant.

(2) *Note de M. Heckel* : Je dois faire remarquer que cette courte excitation, cependant très bien constatée, résultant de l'emploi des rations, s'explique par ce que l'expérience s'était faite au début de mes recherches concernant les meilleu-

Quant à la facilité avec laquelle ces hommes ont accepté l'alimentation exclusive au chocolat Heckel, elle a été très grande et elle fait l'éloge de la préparation que tous ont trouvée *savoureuse*.

Le Moulinet (Alpes-Maritimes), le 31 Juillet 1885.

Signé : D[r] LESBROS.

Expériences sur le chocolat Heckel, faites par le 23e bataillon de chasseurs à pied, à Alger (Rapport du D[r] Pouchet, médecin du bataillon).

(Expériences ordonnées par le Ministre de la Guerre).

CONCLUSIONS

1° Le chocolat Heckel est un *aliment réel* (1). Sa richesse en éléments protéiques pourrait toutefois être augmentée comme il sera dit. La complexité de sa composition lui donne en même temps des propriétés stimulantes constatées non point d'une façon générale et constante pendant les marches, mais partiellement, alors que l'excitation amenant l'insomnie a été à peu près générale.

Cette insomnie peut être évitée ou recherchée par la graduation de la consommation du chocolat.

2° Il a permis pendant la saison chaude d'accomplir une série de marches longues et rendues très pénibles par la chaleur (Juin), le chargement des hommes et la poussière intense des routes. Malgré ce surcroît de fatigue, la santé du bataillon est restée très bonne. Le nombre des indisponibles s'est seulement accru par la production insolite du traumatisme des pieds.

3° Cet aliment peut suffire pendant plusieurs jours (ce chiffre ne devra pas se passer *quatre journées* consécutives sans interruption) à l'alimentation exclusive d'une troupe.

res doses à donner aux fantassins J'avais commencé par le 24e bataillon de chasseurs à pied, ma série progressivement croissante de ces doses. Il en résulte que c'est ce corps de troupe qui a reçu la dose la moins élevée ; elle fut insuffisante et j'en pris bonne note pour l'avenir.

(1) Chaque barre, dans cette expérience et dans les suivantes, contenait 3 gr. de Kola en poudre.

L'état sanitaire n'a pas été compromis non plus par cette épreuve et nos hommes ont conservé toute leur vigueur.

4° Toutefois, nous n'avons pas observé que la fatigue éprouvée fut moindre chez les hommes soumis à ce régime que chez ceux soumis au régime normal. La vitesse n'a pas non plus été augmentée d'une façon très sensible.

5° Il ne nous a pas été possible de conclure au sujet des sécrétions intestinales. Cette propriété précieuse de les diminuer, si elle est constatée, est appelée à rendre des services dans les circonstances ou la diarrhée atteint un si grand nombre d'hommes.

6° L'alimentation exclusive par le chocolat devra être l'exception.

7° L'alimentation mixte est la plus favorable. Le chocolat pourra alors remplacer le café ou la soupe du matin et le repas de la grande halte.

8° Les quantités de chocolat consommées devront être proportionnées au régime ou au résultat qu'on veut obtenir, de la façon suivante :

Régime mixte. — Il faut consommer de 3 à 4 tablettes, suivant les circonstances, et prises, l'*une liquide*, le matin, *deux solides* pendant la route, une *liquide* ou *solide* à la grande halte. L'excitation sera ainsi dépensée pendant la route et le sommeil ne sera pas troublé pendant la nuit.

Régime exclusif du chocolat Heckel. — Deux conditions pourront se produire : *A*. — La troupe devra cantonner. Elle aura à fournir une étape de moins de 45 kilomètres ou un travail correspondant : *Cinq barres seront suffisantes*. Le dernier repas devra être fait de bonne heure. Si la ration de pain, 700 grammes ou de biscuit (500 gr.) n'a pas été consommée, il sera fait une soupe maigre ou une préparation analogue avec le biscuit (Turlutine), quand les circonstances militaires ou locales le permettront. *B*. — L'étape sera de plus de 45 kilomètres, ou un travail correspondant devra être fait : toute la ration devra être consommée, c'est-à-dire 6 barres, avec les précautions précédentes ; l'aide d'une soupe maigre permettra d'achever la consommation du pain et du biscuit.

C. — La troupe devra être de grand-garde : toute la ration sera consommée. Deux tablettes seront réservées pour les repas du soir, et absorbées soit liquides si c'est possible, soit à la main si les circonstances militaires ne permettent pas d'allumer les feux.

9° Il sera indispensable de veiller à la conservation du chocolat distribué aux hommes, en exigeant qu'il soit enfermé dans le sac, avec les précautions indiquées par l'inventeur. Ces soins seront surtout pris pendant la saison chaude.

Alger, le 20 Juillet 1885.

Signé : Dr POUCHET.

7e Bataillon de chasseurs à pied — Dr A Bonnery.

Rapport du Dr A. BONNERY, médecin aide-major de 1re classe, *sur les rations concentrées* du Dr Heckel : expériences faites au 7e bataillon de chasseurs à pied entre Guillaume et Saint-Martin-Lantosque (Alpes-Maritimes).

Les rations concentrées sous forme de tablettes de chocolat ordinaire, furent mises en caisse le 18 mai 1885 et mises en expérience le 3 Août suivant. La caisse a été transportée en voiture pendant 13 jours, gardée en magasin pendant 35 jours, enfin transportée à dos de mulet pendant un mois à raison d'un déplacement tous les 4 jours. Malgré les chargements et déchargements fréquents, le cahotement du transport, l'influence de la chaleur, la pluie et l'humidité, la conservation du chocolat était parfaite lorsque la caisse fut ouverte. Son goût était très agréable : les agents extérieurs n'avaient pas produit la moindre altération.

Le 3 Août, 32 rations furent distribuées à un demi-peloton, les hommes n'étaient pas choisis, chaque homme reçut six barres en sus de ses aliments ordinaires.

Le départ eut lieu à 3 heures 1/2 du matin, l'arrivée à 9 heures 1/2 du soir, soit 18 heures de marche avec des haltes horaires de 10 minutes et deux grands repos : l'un de sept à huit heures du matin, l'autre de 2 heures 1/2 à 5 heures du soir. Le temps fut couvert dans la journée, orage et pluie torrentielle depuis 6 heures jusqu'à l'arrivée.

Les hommes ont mangé : une barre avant le départ à la main après leur soupe ; deux barres à 7 heures, à l'eau avec du pain ; deux

barres au second repos, à l'eau avec du pain, et une barre à 6 heures à la main. Ils ont accusé une excitation notable et incitation marquée à la marche avec de la gaieté. Trois heures après le départ, au moment ou le silence régnait dans toute la colonne, ces hommes se sont mis à chanter : et cependant nous gravissions une côte depuis le départ. L'effet nutritif a été très remarqué et noté par tous les hommes.

Aucun n'a été indisposé par l'ingestion du chocolat, la digestion en a été facile. J'ai moi-même pris deux barres avant le départ, et j'ai éprouvé les mêmes phénomènes ainsi que le besoin de marcher. Je n'ai pas eu faim à l'heure du déjeuner, et j'ai attendu sans difficulté jusqu'à onze heures du soir sans manger ; j'ai dû boire à plusieurs reprises. J'ai plus tard utilisé les quelques rations qui me restaient de la manière suivante. Obligé par des circonstances spéciales, de garder au corps et de soigner des hommes gravement malades (choléra), je donnai deux barres de chocolat à l'infirmier de garde pendant la nuit, il les faisait cuire à l'eau et cela suffisait pour le nourrir et le tenir en éveil. Là encore, je n'ai pas observé le moindre trouble digestif : les infirmiers avaient le soin de me demander leur ration si parfois j'oubliais de la leur donner.

Marseille, le 20 novembre 1885.

Signé : Dr A. BONNERY.

15e Corps d'armée — 40e Régiment d'Infanterie — Place de Privas.

Rapport du médecin-major de 2e classe, Dr Cazalas, du 40e de ligne, concernant les effets obtenus sur les troupes en marche, par l'alimentation avec le chocolat Heckel (Expériences prescrites par Décision ministérielle).

Marche de 55 kilomètres de Bagnols (Gard) à Rochemaure (Ardèche).

CONCLUSIONS

L'unique expérience faite jusqu'ici ne saurait suffire pour former toute mon opinion ; mais, cependant, d'après ce que j'ai observé

sur les hommes et surtout d'après ce que j'ai ressenti moi-même, je puis dire :

1° Que le chocolat Heckel est un aliment suffisant, à la dose de 250 grammes par jour, pour la nourriture d'un homme devant fournir un travail exagéré. Cette dose même pourrait être diminuée.

2° Qu'il produit une action évidente sur le système nerveux et sur le système musculaire ; qu'il donne à l'organisme tout entier une impulsion indéniable : la marche de la colonne, l'absence des traînards, cet entrain qui lui avait fait défaut jusqu'alors, et qui allait pour ainsi dire en augmentant avec les kilomètres parcourus, les sensations éprouvées par quelques officiers et sous-officiers, en sont la preuve évidente. Cet aliment pousse à la marche et permet de fournir de longues étapes sans entraîner de trop grandes fatigues.

3° L'excitation ne commence guère à se faire sentir que deux heures après la première absorption, et elle a paru avoir son maximum d'intensité vers la neuvième heure qui l'a suivie. Il est vrai de dire que l'aliment a été pris pendant sept heures de suite. Il y a un moment où il se produit une excitation générale, ce dont on pourrait, je crois, tirer un très grand avantage au point de vue stratégique.

4° A dose progressive, il ne paraît pas donner un accroissement sensible de la vitesse, mais permet de marcher à la vitesse réglementaire pendant douze heures.

5° Cette excitation n'est pas suivie d'une dépression des forces, car après une marche de 55 kilomètres, beaucoup d'hommes auraient pu fournir encore un effort. Après une nuit de repos, les forces ont été complètement réparées : l'homme n'a éprouvé aucune raideur, aucune courbature : il a semblé avoir repris toute sa vigueur et a pu faire le lendemain une marche de 26 kilomètres sans être trop fatigué.

6° L'ingestion du chocolat ne paraît pas avoir une influence fâcheuse sur la santé en général, car, pendant les quatre jours qui ont suivi son usage, il n'y a eu *aucun malade*.

7° Cette préparation paraît diminuer sensiblement la sécrétion sudorale, mais étant donné la température peu élevée de la journée (21 octobre 1885), il n'est pas possible de porter un jugement définitif sur ce point.

8° Il ne possède aucune action excitante sur les organes géni-

taux, tout au moins quand l'excitation engendrée a, comme dans notre expérience, été utilisée pour produire en marche un effort musculaire.

9° La respiration paraît avoir été favorisée, puisque les hommes n'ont pas été essoufflés, et que nous n'avons observé aucune syncope, accident fréquent pendant les marches.

10° Sous son influence l'esprit paraît être plus net, le travail plus facile. Le sommeil a été quelquefois difficile à obtenir, mais quand il a été obtenu il a été calme et réparateur (1).

Il ne convient pas de dépasser six barres.

Privas, le 30 octobre 1885,

Signé : Dr. CAZALAS

15e Corps d'armée — Place de Draguignan.

Rapport du chef de bataillon, de Gayer d'Ort, commandant le 1er bataillon du 61e, à Draguignan, concernant les expériences faites sur le chocolat Heckel (Expériences faites par décision ministérielle).

CONCLUSIONS

En résumé les expériences faites par le 1er bataillon du 61e de ligne ont établi :

1° Que la ration de 250 grammes mangée avec le pain est plus que suffisante pour nourrir un soldat pendant une journée de marches.

2° Que sauf de rares exceptions (deux à six hommes par compagnie), cette nourriture spéciale ne répugne pas aux hommes.

(1) *Note de M. Heckel* : Cet accident (insomnie) et quelques vomissements se sont produits dans cette marche à laquelle j'ai assisté. Il reconnait pour cause ce fait, que certains hommes ont mangé jusqu'à huit barres de ce chocolat, ce qui dépasse toute mesure. Ils tenaient le surplus de leurs six barres réglementaires des autres hommes qui n'avaient pas voulu, pour des raisons diverses, manger la totalité de leur ration (six barres). Il y a eu évidemment phénomène de Kolaisme.

Il ne convenait pas de dépasser six barres en 12 heures au maximum, pour éviter cet accident.

3° Que prise avec de l'eau, elle se digère facilement, n'occasionne aucune indisposition et ne cause pas d'insomnies.

L'effet de cette nourriture pendant plusieurs jours consécutifs n'a pas été expérimenté. Les deux bataillons alternaient pour le mode d'alimentation.

La question de l'accélération et de la résistance à la fatigue n'a pas été démontrée par les quatre marches, mais l'expérience individuelle du Capitaine Gille et du médecin major semble ne pas laisser de doute sur cette propriété.

Draguignan, le 25 Septembre 1885.

Le Chef de bataillon,

Signé : De GAYER D'ORT.

Expérience faite par un bataillon du 3e de ligne, le 17 Juillet 1886. Marche effectuée de Saint-Sauveur à Guillaume (Alpes-Maritimes) 40 kilomètres.

Rapport du Dr Bonnery, médecin-major de 2e classe.

Mangé avec plaisir par les hommes, le chocolat n'a pas causé le moindre dérangement ; personne n'a été indisposé. Les hommes ont accusé un effet nutritif très sensible et une excitation notable à la marche.

La colonne partie à 4 heures du matin a parcouru en montagnes environ 40 kilomètres, de Saint-Sauveur à Guillaume. Partie de 300 mètres d'altitude, elle s'est élevée à 1,300 mètres, mais par des chemins très raides : il faut ajouter qu'il s'est présenté des descentes et des réascensions successives, ce qui fait que la colonne a gravi en somme une hauteur considérable pour redescendre à 722 mètres.

Il n'y a pas eu un seul traînard sur 250 hommes : les hommes ont marché avec entrain. Ils ont pris : 1° une barre sèche à la main à chacune des trois premières pauses horaires ; 2° une barre à l'eau à la grande halte qui a duré une heure et demie, à Beuil ; 3° une barre sèche à la deuxième halte horaire après la grande halte, deux heures environ avant d'arriver. En tout cinq barres (Kola 15 gr).

La colonne est arrivée à Guillaume à 3 h. 1/2. En *huit* heures (pauses et grande halte déduites), elle a donc parcouru 40 kilomètres en *montagne*, sans laisser de traînards (moyenne 5 kilomètres à l'heure de 60 minutes).

Le résultat de l'expérience est bon. Les officiers de la colonne l'ont constaté avec moi. Les hommes n'ont pas bu plus que d'habitude. Personne n'a signalé d'érections dans la nuit qui a suivi l'expérience.

Comps-du-Var, le 22 Juillet 1886.

Signé : Dr BONNERY.

Rapport du docteur Bernard, médecin-major de 2me classe, au 2me régiment étranger à *Sidi-bel-Abbès* (Oran), sur les expériences faites, concernant les tablettes de chocolat et les biscuits-potage du docteur E. Heckel. Marches faites les 2, 3 et 4 juillet 1886.

CONCLUSIONS

Le chocolat mis à notre disposition est très bien conservé ; il a l'aspect extérieur et la cassure du chocolat de bonne qualité du commerce, il est agréable au goût et ne déplaît pas à des hommes qui, cependant, par leur origine, sont peu habitués à ce produit. Il n'altère pas les hommes et ne leur empâte pas la bouche, il provoque au contraire une bonne salivation et produit une sensation de fraîcheur que quelques hommes comparent à celle de la menthe.

Après les marches (1) qui ont été, le premier jour de 22 kil. le second de 26 kil. et le 3e de 30 kil. (trois journées consécutives), aucun homme n'a déclaré être fatigué, tous auraient pu continuer leur marche.

Tous accusent également une grande facilité de respiration ; la poitrine est libre et ne semble pas comprimée comme dans les circonstances ordinaires de marche à cette époque de l'année.

(1) Les marches ont été faites par des hommes non choisis portant le chargement réglementaire de campagne : cartouches, toiles de tente, couvertures, vivres de réserve.

Après les deux premières marches, ils ont fait dans l'après-midi deux heures d'exercice.

Le biscuit-potage ressemble tout à fait au biscuit ordinaire.

Ces produits ont une véritable action excitante qui, chez nos hommes, pendant les deux premières marches, à cause des doses données, s'est traduite par un peu d'insomnie à la sieste réglementaire de 10 heures du matin à 2 heures, et même pendant la nuit. Mais, chose étonnante, cette excitation n'a pas été suivie d'une période de dépression, car le lendemain matin les hommes frais et dispos se préparaient sans difficulté à la marche suivante.

Ces rations sont nutritives et paraissent remplir les conditions d'un aliment d'épargne, car nos hommes qui sont certainement les soldats doués, dans l'armée, du plus robuste appétit, n'ont pas pu manger leur gamelle en entier, le soir après la marche, non pas que la perte de l'appétit fut imputable à un excès de fatigue, mais parce que le besoin d'aliment ne se faisait pas sentir.

La rapidité de la marche a pu être mesurée dans la 3e expérience du dimanche 24 juillet, dans laquelle 30 kilomètres ont été franchis. *Les quinze derniers kilomètres ont été faits à raison d'un kilomètre en dix minutes.* Cette vitesse a été exactement constatée par nous, et durant cette marche, la fatigue ayant correspondu à l'excitation développée, il n'y a plus eu de surexcitation ni le jour ni la nuit, et l'appétit est redevenu normal.

Chez aucun homme nous n'avons constaté NI DIARRHÉE NI VOMISSEMENTS.

En résumé, le chocolat du Dr Heckel, tant par ses propriétés excitantes que par sa valeur nutritive, paraît destiné à rendre en campagne et dans des circonstances nettement déterminées, de réels services.

Sidi-bel-Abbès, 24 juillet 1886.

Signé : Dr R. BERNARD.

Lettre du Docteur Troussaint, médecin-major de 2e classe au 58e de ligne, concernant les expériences faites le 7 août par un bataillon alpin de ce régiment (marche de 24 heures, de Saint-Etienne à Vignols, par le col de La Vallette et retour par la même route).

Le bataillon alpin du 58e a fait hier l'expérience de vos rations condensées accélératrices au Kola dans une marche de 24 heures. La 1re et la 2e compagnies ont été témoins : régime cumulatif pour les 3e et 4e compagnies ; un peloton spécial a été composé des hommes les plus malingres pris dans les autres compagnies. Il y a eu dix-huit heures effectives de marche, dont douze heures au moins en montagne.

Vous verrez d'après mon rapport que mes conclusions sont absolument favorables, d'abord parce que mon peloton de malingres a marché admirablement et que votre serviteur, qui a fait l'expérience et qui est mauvais marcheur, a réalisé ce tour de force de marcher dix-huit heures en montagne sans éprouver de fatigue musculaire. Ma conviction est faite sur la valeur de votre produit, et, les officiers qui se sont associés à moi pour tenter l'expérience partagent absolument ma foi dans vos rations accélératrices.

Saint-Etienne-des-Monts, 8 août 1886.

Signé : Docteur TROUSSAINT.

Lettre du Dr STOUPY, Médecin-major de 2e classe au 141e Régt d'Infanterie, concernant deux épreuves faites par le bataillon Alpin de ce régiment sur les rations Heckel, pendant une marche de Peillon à Peille, et une autre de Sospel à la Turbie (Alpes-Maritimes), le 8 Juillet 1886.

Les hommes ont pris votre chocolat sans aucune appréhension ni répugnance. Quatre tablettes ont été consommées conformément à l'instruction (2 liquides et 2 solides) — je n'ai constaté chez aucun homme ni VOMISSEMENT, ni DIARRHÉE, ni

INDIGESTION. Les hommes expérimentés n'ont consommé aucune substance alimentaire autre que du pain jusqu'à leur arrivée à l'étape. Ils ont reconnu n'avoir pas eu faim jusqu'à ce moment. Ils ont bien marché. En général, les hommes préfèrent le Chocolat cru au Chocolat cuit.

Nice, le 9 Juillet 1886.

Signé : Dr STOUPY

Rapport du Dr Duvau, médecin aide-major de 1re classe, sur les expériences faites par le 107e de ligne (4e bataillon) pendant les grandes manœuvres du XIIe corps d'armée, en septembre 1886, sur les rations condensées accélératrices du Dr Heckel (Ordre ministériel).

CONCLUSIONS

Angoulême, le 28 septembre 1886.

Des observations recueillies dans les expériences des 5, 7, 9, 11, 13 et 15 septembre 1886, faites d'après le régime cumulatif, il résulte que :

1° Les hommes du 4e bataillon, après avoir, au début, manifesté, à l'endroit du produit, une certaine méfiance, l'ont recherché ensuite avec une visible satisfaction ;

2° Le chocolat Heckel, à la dose de 4 barres par jour, a produit une action évidente sur le système musculaire et sur le système nerveux, action qui s'est traduite par une excitation réelle à la marche et qui n'a été suivie d'aucune dépression des forces ;

3° Que les hommes ont déclaré à plusieurs reprises que leur sac leur semblait moins lourd : qu'à l'arrivée à l'étape, loin de montrer de la fatigue, ils déployaient la plus grande activité pour préparer leur repas ;

4° Que l'essoufflement pendant les assauts qui suivaient les marches pénibles étaient très modérés ;

5° Que loin d'augmenter la soif, il cause plutôt une sensation de fraîcheur à la bouche ;

6° Qu'il diminue la sécrétion sudorale et il n'a AUCUNE ACTION SUR LES ORGANES GÉNITAUX ;

7° Que le bataillon expérimentateur a fourni un nombre de malades sensiblement moindre que les deux autres ; aucun cas de diarrhée, de vomissement ou d'indigestion imputable au produit n'a été constaté dans ce bataillon.

Signé : Dr DUVAU.

Rapport du Dr Forgues, médecin-major de 1re classe, au 63e régiment d'Infanterie, concernant les expériences faites dans ce régiment à l'occasion des grandes manœuvres de Septembre 1886, sur le produit alimentaire du professeur Heckel (Ordre ministériel).

CONCLUSIONS

Limoges, le 30 septembre 1886.

1° Le chocolat est agréable au goût, et les hommes, sauf quelques rares exceptions, le prennent très facilement.

2° La valeur nutritive du chocolat est incontestable et nous estimons qu'on peut, sans inconvénient, le substituer à la ration normale du soldat. Pendant combien de temps ? Le produit n'a été expérimenté que pendant quatre jours : les 9, 11, 13 et 16 septembre, au bataillon.

3° L'excitation musculaire n'a été avoué que par un petit nombre d'hommes, et le bataillon n'était pas dans de bonnes conditions pour mettre en évidence l'action stimulante du produit sur le système locomoteur. En effet, l'accélération et la continuité de la marche n'auraient pu se manifester puisque le bataillon, étant encadré dans le régiment, était obligé de régler le pas sur les bataillons témoins (1).

(1) M. le docteur Forgues déclare toutefois, dans le corps de son rapport, que quelques faits isolés mettent en évidence l'action stimulante à la marche. « Ainsi, » nous avons vu dit-il, que la garde de police avait fait le kilomètre en 9 et 10 » minutes ; qu'après la marche du 9, le bataillon d'expérience paraissait moins » fatigué que les bataillons témoins ; que pendant les manœuvres des deux premières » journées, deux hommes seulement avaient été autorisés à mettre le sac dans la » voiture ; que pour quelques sous-officiers et officiers l'excitation musculaire n'est » pas douteuse, etc... »

4° Abstraction faite de quelques individualités qui ne tolèrent pas le chocolat ordinaire, son ingestion n'a aucune influence sérieuse sur la santé des hommes. Nous avons vu, en effet, que des trois bataillons, c'est le 4e (bataillon expérimenté) qui a eu le moins d'évacuations sur les hôpitaux.

Signé : Dr FORGUES.

Rapport du Dr Lapeyre, médecin aide-major de 1re classe au 108e régiment d'infanterie, concernant les expériences faites dans ce régiment à l'occasion des grandes manœuvres d'automne (septembre 1886) sur les rations accélératrices condensées du docteur Heckel (Ordre ministériel).

CONCLUSIONS

Bergerac, le 29 septembre 1886.

De ces observations, on peut conclure : 1° Que le produit Heckel est agréable au goût et facilement acceptable par un certain nombre de soldats ;

2° Qu'il est nettement stimulant et produit l'entrain pendant la marche ;

3° Qu'on ne saurait l'accuser de déterminer de véritables accidents gastriques, tels que : *douleurs d'estomac, nausées, vomissements* et *diarrhée*.

Signé : Dr LAPEYRE.

Expériences personnelles sur les rations condensées accélératrices du Dr Heckel, faites par l'adjudant Cassan, du 63e régiment d'infanterie, en garnison à Limoges.

Limoges, le 17 septembre 1886.

CASSAN, Alfred.

Poids avant les expériences, 99 kilos.
— après — 100 —
Tempérament bilieux sanguin, 15 ans de service, 33 ans d'âge.
Expériences faites du 1er au 22 août 1886 (1).

(1) Ces expériences faites spontanément par M. Cassan, avec une intelligence remarquable et une méthode irréprochable, m'ont paru devoir être relatées ici en détail, pour pouvoir servir de modèle et de guide aux expérimentateurs qui auraient le désir d'en contrôler les résultats fort concluants.

1° Au camp d'Hyvernaud (Tirs de combat). — Après avoir déjeuné le matin à 8 h. comme d'habitude, j'assiste à la manœuvre de compagnie isolée, 8 kilomètres environ sont parcourus. Température, 19°. Rentrée au camp à 11 heures.

A 2 heures soir, absorption de 2 barres en soupe avec du pain de munition.

A 2 h. 20, départ pour Eymoutiers. A 4 h. 15, arrivée à Eymoutiers. Température, 13 à 16°. Kilomètres parcourus, 15.

Repos de 30 minutes : une barre à la main et 80 grammes de pain, plus un verre de vin et d'eau sont consommés.

A 6 h. 55 du soir, retour au camp après avoir bu en passant à Beaumont, c'est-à-dire 3 km. avant d'arriver, un verre de sirop et eau. Soit 30 km. parcourus en 4 heures de marche (pause déduite), après l'exercice du matin, en consommant 3 barres de produit Heckel, 4 verres de liquide et environ 1/2 ration de pain (375 gr.). Vitesse moyenne, 7500 mètres à l'heure de 60 minutes.

Le repos qui a suivi cette marche a duré, avec une seule interruption, de 9 heures du soir (après avoir rendu l'appel) jusqu'à 5 heures.

2° A Limoges. — Marche de Limoges à Eymoutiers (44 km.). Vitesse moyenne, 6500 mètres à l'heure, pauses comprises. Régime mixte tel que l'indiquent les instructions du Dr Heckel.

Retour par le chemin de fer. Au dîner appétit normal, sommeil tranquille.

3° Marche de Saint-Léonard à Limoges (24 km.), après avoir été de Limoges à Saint-Léonard en chemin de fer.

Absorption de deux barres en soupe à 8 heures du matin et départ.

Repos de 30 minutes près de Panazol, où je consomme une barre.

Arrivée à Limoges à 1 heure du soir ; repos d'une heure pendant lequel je consomme 2 barres en soupe.

Départ pour Aixe à 2 heures ; repos 30 minutes près du passage à niveau à Aixe où je mange 1 barre à la main. Rentrée à Limoges à 6 h. 1/2 du soir. Kilomètres parcourus, 26. Température, 10 à 12°. Soit au total, 50 km. parcourus de 8 h. du matin à 6 h. 1/2 du soir, repos compris de 2 h. 30 m. de durée. Vitesse moyenne, 5.882 mètres à l'heure de 60 minutes.

Consommation totale, 6 barres (Kola 18 gr.), plus deux litres de liquide.

Repas du soir, peu d'appétit. Sommeil très tranquille, travail de bureau le lendemain.

Marche de Limoges à Saint-Junien et retour, 64 km. Départ à 4 h. 30 m. du matin ; repos de 11 h. 1/2 à 2 heures.

8 barres consommées ; rentrée à Limoges à 6 h. 45, d'où vitesse moyenne, 5.333 mètres à l'heure de 60 minutes. Le soir, fatigue, peu d'appétit, sommeil léger. Le lendemain matin cependant, bien qu'avec un peu de raideur dans les jointures, je suis dispos, bon appétit.

Ces divers essais ont eu lieu à des jours différents et interrompus par des repos ; ils n'empêchaient nullement l'expérimentateur d'aller à son service le lendemain matin et d'y vaquer sans effort.

En dehors de ces expériences, le régime mixte a été suivi quatre ou cinq fois (les jours de manœuvre au champ de manœuvre de cavalerie), et, bien que la fatigue ne correspondît pas à celle qu'occasionne une marche de 40 km., l'appétit et le sommeil ne se ressentaient en rien de l'absorption de 4 tablettes de produit. Je conclus :

1° Que les rations condensées accélératrices du Dr Heckel ont un goût agréable ;

2° Que deux barres mangées en soupe et deux barres à la main, ces deux dernières à 1 h. 1/2 d'intervalle au moins, suffisent avec une demi-ration de pain à la nourriture de la demi-journée, la marche à faire ne dépassant pas 40 km. (Kola 12 gr.) ;

3° Que la même ration peut être prise à partir de midi dans les mêmes conditions, et que le repos de la nuit après la marche n'est pas troublé ;

4° Que le système digestif ne ressent absolument aucun dérangement ;

5° Que les organes génitaux ne sont en rien affectés ;

6° Que la soif provoquée par la chaleur et la marche est tout à fait la même qu'avec la nourriture ordinaire ;

7° La découverte de M. le Dr Heckel me paraît précieuse et appelée à rendre de grands services en cas de guerre, là où le gain de la bataille dépend de la rapidité des marches.

Suite des expériences personnelles de M. l'adjudant Cassan, du 68e Régiment d'Infanterie, à Limoges.

Limoges, le 28 octobre 1886.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous faire connaître qu'une fois de plus, j'ai pu, grâce à vos *Rations condensées accélératrices* sous forme de Chocolat, faire, sans trop de fatigue, une longue marche le vendredi 22 octobre 1886, et cela devant témoins.

La veille, le jeudi 21 octobre, dans la journée, travail habituel de bureau ; le soir, réception d'un collègue s'en allant en permission, jeu et absorption de liquides divers jusqu'à 3 heures moins un quart du matin.

Le vendredi, j'ai quitté mes collègues à 2 h. 45, suis allé me laver, me raser, ai fait bouillir et ai absorbé deux barres de Chocolat, et, à 4 heures moins vingt, je me mettais en route pour Thiviers, où j'arrivais à 6 heures moins vingt du soir : 70 kil. 600 ont donc été parcourus en quatorze heures, mais j'ai eu deux heures de pause à déduire, ce qui fait douze heures de marche à 5 kil. 883 de moyenne à l'heure.

Itinéraire suivi sous les yeux des témoins : *Le Vigen, Saint-Maurice, La Plaine, Nexon, Les Cars, Chalus, Firbeix, La Coquille, Thiviers.*

Ainsi, grâce à quatre barres du produit dont vous êtes l'inventeur, j'ai pu, après une nuit de veille et de boisson, faire encore une très longue route, presque sans fatigue ; ce que je n'aurais certainement jamais pu réaliser avec l'alimentation normale.

Ce qui prouve le peu de fatigue que j'éprouvais, c'est que, à Thiviers, après l'apéritif, je dînai comme à l'ordinaire, j'écoutai la répétition de la musique de la ville et en repartis à minuit et demi. A 3 heures du matin, je rentrais chez moi.

Le samedi, j'étais au bureau aussi frais et aussi dispos que si rien ne s'était passé.

Pour faire cette expérience, dont plusieurs de mes camarades étaient témoins, je n'ai demandé que la permission de la journée ; mais néanmoins j'y suis allé en tenue militaire, capote roulée, sacoche, etc. Les témoins abondent et pourront, au besoin, vous fournir des renseignements complémentaires.

Veuillez agréer, etc.

Signé : CASSAN.

Résumé du Rapport du Dr Oberlin, médecin-major de 1re classe au 69e d'Infanterie, au sujet des expériences faites dans ce Régiment sur les Rations condensées accélératrices du Dr Heckel, durant les grandes Manœuvres de Septembre 1887 (VIe Corps d'armée).

CONCLUSIONS

1° Je ne peux tirer d'autre conclusion des expériences du premier ordre, si ce n'est qu'elles confirment d'une manière générale celles du Rapport présenté par la Commission supérieure nommée en vertu d'une décision ministérielle à Marseille (1). Je n'ai pas poussé plus loin ces expériences, parce qu'il me semble que, dans les conditions où je me trouvais, il n'était pas possible d'arriver à des résultats plus rigoureux.

2° Il n'en est pas de même des expériences du deuxième ordre, dont les résultats me paraissent plus importants. Sans doute, ces expériences n'ont pas été faites uniquement sur des marcheurs, mais les sujets choisis étaient au moins à même de bien rendre compte des phénomèmes éprouvés et étaient soumis à une certaine somme de fatigue : ce qui me paraît être le point important.

De plus, dans ces expériences, j'ai essayé une innovation. J'ai supprimé tout autre aliment que le Chocolat, et si j'ai permis l'alimentation du soir, c'est uniquement par crainte de provoquer l'insomnie par ce jeûne vespéral.

En résumé, les Rations accélératrices du Dr Heckel m'ont paru capables, A ELLES SEULES, ET A LA DOSE D'ENVIRON 167 GRAMMES *de soutenir, pendant toute une journée, les forces d'un homme marchant ou fatiguant.* J'AI DONC LA CONVICTION QUE CE PRODUIT EST APPELÉ A RENDRE DES SERVICES CONSIDÉRABLES EN CAMPAGNE.

Nancy, le 3 octobre 1887.

Signé : Dr OBERLIN.

(1) Il s'agit de l'expérience si importante rapportée par le colonel Bonnet (p. 289).

Lettre de M. Aybram, médecin auxiliaire au 7e bataillon de Chasseurs, concernant l'emploi des Rations Heckel pendant les Manœuvres alpines en 1887.

Pont-de-Clans (Alpes-Maritimes), le 8 août 1887.

Monsieur,

J'ai reçu la Ration que vous m'avez gracieusement envoyée sur ma demande ; elle est justement arrivée la veille d'une marche de vingt-quatre heures. Ce premier essai m'a donné d'excellents résultats. Notre marche a été très longue : du 30 au 31 juillet, nous avons parcouru plus de 90 kilomètres. J'ai très bien marché tout le temps, *sans fatigue*, et, à la fin de la marche, j'avais seulement sommeil : c'est naturel, puisqu'on avait passé toute la nuit soit à manœuvrer, soit à marcher.

Permettez-moi, en terminant, de vous remercier de l'amabilité que vous avez mise à m'envoyer gracieusement une Ration et de vous féliciter en même temps, d'avoir créé un produit certainement et sûrement destiné à rendre de grands services.

Signé : AYBRAM.

XIVe Corps d'Armée. — Place de Lyon. — 157e Régiment d'Infanterie.

Rapport sur l'action des rations accélératrices Heckel (*forme biscuits*), par le Dr Chopart, médecin-major au 157me régiment d'infanterie.

CONCLUSIONS

Lyon, le 5 mai 1888.

Etant donnée la consommation, à laquelle je me suis livré, de ces biscuits pendant six jours dont quatre consécutifs, et l'expérience que nous en avons faite sur un peloton de 17 hommes de bonne volonté, comprenant 8 malingres commandés par un sous-officier, 4 autres sous-officiers, l'infirmier et le médecin-major, en tout 23 personnes (les marches comportant une moyenne de 27 kilomètres), nous tenons pour acquit les points suivants :

1° Le biscuit est accepté par la troupe avec beaucoup de plaisir ; 2° il ne développe pas la soif ; 3° il fait disparaître la fatigue produite par les premières heures de marche ; 4° il diminue le besoin du sommeil à la dose de 2 biscuits ; à la dose de 3 biscuits, pris dans la journée et la soirée, il le supprime presque toujours, et cela sans fatigue consécutive ; 5° son action sur le sommeil est en raison inverse de la somme d'efforts musculaires produits ; 6° c'est un véritable aliment ; 7° ce biscuit ne congestionne pas le système génital ; 8° il devra être consommé dans trois cas : *A* par les hommes ayant une marche à fournir après une première étape. Il serait alors consommé de 2 heures en 2 heures, sans dépasser la dose de 4 biscuits : — *B* le soir d'une marche pénible ou d'un combat, par les hommes de grand-garde, à 6, 8 et 10 heures du soir, sans dépasser la dose de 3 biscuits ; — *C* en cas de non distribution de la ration quotidienne, pour une cause quelconque, en attendant l'arrivée des convois régimentaires, à la dose totale de 4 biscuits qui seraient consommés à l'heure normale du repas, autant que possible 6 heures avant le moment du sommeil.

Il est évident que, comme M. Heckel lui-même, nous ne recommandons cet aliment que comme une *ration de fortune*.

Mais nous considérons comme un progrès immense que l'on ait enfin cherché et trouvé, comme aliment d'aventure, un produit non seulement excitant mais nutritif, et surtout autre chose que ces consommés plus ou moins inutiles ou toxiques dans l'obtention desquels s'étaient, jusqu'à ces derniers temps, cantonnées les recherches de tant d'industriels.

Signé : Dr CHOPART.

77e régiment d'infanterie, à Chollet (Maine-et-Loire).

Rapport du capitaine J. Rödel. — Expérience faite avec les rations accélératrices (forme biscuit) du docteur Heckel, pendant une marche militaire, le 1er juin 1888.

L'expérience a été faite sur une demi-section désignée par le tirage au sort dans le peloton d'instruction.

Composition : un sergent, deux caporaux, quinze hommes. Lon-

gueur de la marche à effectuer : 24 kilomètres. Tablettes dont on pouvait disposer : deux par homme. — Dispositions prises : à 4 heures 1/4 du matin, la demi-section prend un quart de café avec une tablette de biscuit; départ à 4 heures 1/2, les hommes en tenue de campagne ont le sac chargé réglementairement; leur bidon est rempli d'une tisane de réglisse distribuée la veille. Il est recommandé au départ de faire autant que possible 5 kilomètres à l'heure, le repos de dix minutes compris. Cette vitesse est dépassée pendant toute la route, le kilomètre est fait en 9 minutes 1/2. Au troisième repos, soit au quinzième kilomètre environ, le deuxième biscuit est distribué et mangé pendant un repos de 20 minutes, trempé dans la tisane de réglisse emportée; la marche est reprise de nouveau jusqu'à la caserne où la demi-section arrive à 9 h. 20 m.

Observations. — La marche est faite avec beaucoup d'entrain, les hommes déclarent trouver très bonnes les tablettes de biscuit trempées dans du café ou même dans la tisane de réglisse. Quelques hommes prétendent trouver leur sac moins lourd que dans les marches ordinaires, et marcher plus facilement. A l'arrivée, la moitié environ assure être moins fatiguée que dans les marches habituelles, l'autre moitié ne voit pas de différence: un seul homme est très fatigué et indisposé : cet homme a des antécédents maladifs.

A 10 heures, soit 40 minutes environ après la rentrée dans la caserne, la demi-section est réunie dans une salle et reçoit le repas habituel. Les trois quarts des hommes mangent de moins bon appétit que de coutume et ne finissent pas leur gamelle : cette inappétence n'est pas le résultat de la fatigue, mais celui du manque de besoin.

Le dernier quart mange de bon appétit; un seul homme ne mange pas (celui qui est indisposé). Le reste de la journée, le tableau de service du peloton d'instruction est appliqué à la demi-section qui a pris part à la marche. De midi à 1 heure, étude; de 1 heure à 2, récitation; de 2 heures à 3, théorie pratique; de 3 heures à 4, gymnase. La demi-section exécute tous ces travaux aussi bien que si elle n'avait pas fait le matin une marche de 24 kilomètres à la très grande vitesse du kilomètre en 9 minutes 1/2.

Conclusion. — De cette expérience on peut conclure que les

rations accélératrices du docteur Heckel donnent un stimulant qui permet de demander aux hommes un effort énergique à un moment donné ; pour être absorbées et digérées facilement, les rations sous forme de biscuit doivent être prises en absorbant un liquide quelconque, même de l'eau pure ; les hommes les trouvent ainsi très bonnes et les mangent avec plaisir. La surexcitation momentanée produite par l'absorption des tablettes doit être employée, autrement les hommes éprouvent un certain malaise et des insomnies.

Le nombre des tablettes de biscuit n'a pas permis de voir si ces rations remplaceraient toute alimentation pendant une journée entière ; ce serait une question intéressante à étudier. Mais, prises en sus de la ration habituelle, il paraît acquis que ces tablettes donnent aux hommes une vigueur momentanée dont il est inutile de faire remarquer ici toute l'importance, et à ce seul titre elles méritent de fixer sérieusement l'attention.

Opinion du Colonel Tanchot.

Quelques officiers et moi-même avons fait l'épreuve du biscuit. J'ai pris un biscuit à 11 heures du matin sans avoir pris aucun aliment auparavant. J'ai monté à cheval, assisté aux exercices, écrit, etc., sans la moindre fatigue, sans avoir faim et sans avoir éprouvé aucun malaise. Loin de là, j'ai éprouvé une sorte de bien-être constant. Ma conviction est que cet aliment peut rendre des services précieux à la troupe si on veut l'adopter, et aux officiers, en leur permettant d'avoir toujours sous la main un tonique capable de les maintenir alertes, en attendant une nourriture plus substantielle.

Il serait à désirer que M. le docteur Heckel nous permît de nous en procurer moyennant remboursement, nous pourrions ainsi faire dans nos manœuvres de garnison des épreuves concluantes sur l'ensemble du régiment.

Signé : J. RODEL et TANCHOT.

Expériences du Colonel Blanc, commandant le 2me Spahis, à Sidi-Bel-Abbès *(Algérie)*.

Sidi-Bel-Abbès, 17 juin 1888.

Votre chocolat et surtout vos galettes ont fait merveille, aussi ai-je dû en donner à tous mes officiers, à qui j'ai indiqué votre

adresse. Je mentirais en déclarant que je me suis nourri exclusivement de votre produit, mais j'affirme : 1° que, plus d'une fois, il m'est arrivé de ne pas manger *autre chose* que 3 galettes et 3 barres de chocolat *dans une journée* (3 repas, chacun de 1 galette, 1 barre de chocolat et 1 verre d'eau), franchissant à cheval une moyenne de 50 kilomètres par tous les temps ; 2° n'avoir jamais été indisposé ; 3° d'avoir été très amplement nourri et toujours plein de vigueur.

Les officiers qui m'ont escorté ont fait comme moi les jours où il n'y avait pas autre chose à manger, et *s'en félicitent tous sans exception*. Dans l'extrême Sud-Oranais, où je suis allé et où il fait très chaud, je préfère de beaucoup la galette au chocolat un peu pâteux, se fondant sous l'action de la température élevée et provoquant même un peu de dégoût.

Mais vos galettes sont merveilleuses et leur expérimentation n'est plus à faire pour moi. Elles m'ont permis de résister, du 24 mars au 15 mai, à la fatigue qu'entraîne une tournée dans le Sud-Oranais durant laquelle j'ai franchi 1500 kilomètres en chemin de fer et 1200 à cheval.

Signé : Colonel BLANC.

Experiences faites au 159me Régiment d'Infanterie pendant les marches alpines de juin 1888, sur les rations condensées du Dr Heckel (forme chocolat) par le Dr O. Arnaud, médecin aide-major de 2me classe.

CONCLUSIONS

1° D'une façon générale, le chocolat a été trouvé bon. On l'a employé en augmentation de ration ; 2° Beaucoup d'hommes qui avaient l'habitude de manger à chaque halte ne l'ont pas fait le jour de l'expérience ; 3° La soif était moins vive qu'à l'ordinaire ; 4° les sécrétions étaient très diminuées : presque pas de sueur, ce fut le symptôme le plus général ; 5° Il n'y a pas eu, pendant les deux jours d'expérience, des traînards ; d'autre part, l'allure m'a paru plus rapide. Placé à l'arrière de la colonne, je me rendais assez facilement compte de la vitesse de la marche. Bref, ma conviction intime est que le chocolat a une action réellement excitante à la marche.

Signé : Dr ARNAUD.

Expérience faite le 11 juillet 1888 sur les rations condensées accélératrices (formules du Dr HECKEL) par MM. les Officiers du 124e régiment d'infanterie à Laval. [1] Marche forcée de Laval à Rennes (72 km.)

MM. D'HAUTERIVE (38 ans), capitaine, MICHAUX-BELLAIRE (36 ans), capitaine, SOLMON, lieutenant (30 ans), se mettent en route le 11 juillet. Ils ne se sont soumis à aucun entraînement préalable. La veille et les jours précédents, vie normale, participation aux exercices et manœuvres du régiment comme tous les autres officiers.

Départ de Laval à 3 h. du matin par la route nationale de Paris à Rennes. Premier repos à 5 h. du matin après un parcours de 12 km. Des repos de 5 minutes se succèdent ensuite régulièrement après des parcours de 5 km. en 55 minutes. A Vitré, à 35 km. de Laval, halte de 30 minutes.

Reprise de la marche à raison de 5 km. en 55 minutes et un repos de 5 minutes par heure jusqu'à Chateaubourg, où il est fait une nouvelle halte de 30 minutes : à 2 h. de l'après-midi, 50 km. sont parcourus ; la fatigue commence à se faire sentir, mais la marche est reprise néanmoins. Le capitaine MICHAUX-BELLAIRE fait encore 12 km., il s'arrête à la station de Noyal-Acigné devant Rennes, il a fait en tout un trajet de 62 km. en 13 h. 16 m.

Le capitaine d'HAUTERIVE et le lieutenant SOLMON continuent leur route et poussent jusqu'à Rennes, où ils arrivent à 6 h. 30 minutes.

Pendant toute cette marche, il n'a été consommé d'autre aliment que du biscuit accélérateur HECKEL. Le capitaine MICHAUX-BELLAIRE a commencé à en prendre par quart de biscuit dès 5 h. du matin ; le capitaine D'HAUTERIVE en prend un quart à 7 h. du matin ; le lieutenant SOLMON ne commence qu'à 10 h., il consomme un biscuit entier à cette heure-là.

Au total, le capitaine D'HAUTERIVE a consommé deux biscuits un quart (soit 14 biscuits normaux).

(1) Cette expérience a été faite avec des biscuits de gros calibre pesant 60 gram., c'est-à-dire représentant chacun six biscuits de la forme normale.

Le capitaine MICHAUX-BELLAIRE a consommé deux biscuits trois quarts (soit 16 biscuits normaux).

Le lieutenant SOLMON a consommé deux biscuits (soit 12 biscuits normaux).

A partir du 50me km., la fatigue des muscles commence à se sentir, mais l'état général est excellent : pas de tiraillement d'estomac, pas d'appétit, pas de soif. Il en est de même après la marche, et, dans le train qui ramène ces trois officiers à 10 h. du soir, ils n'éprouvent aucune envie de dormir.

En résumé, trois hommes robustes ont pu vivre sans difficulté, sans le moindre inconvénient pendant 40 h. (du 10 juillet, repas de 6 h. du soir, au 12 juillet, repas de 10 h. du matin) en ne consommant à eux trois que 395 grammes d'aliment, et en exécutant une marche forcée, l'un de 62 km. en 13 h. 16 minutes, les deux autres de 72 km. en 15 h. 30 minutes, soit 4,800 mètres à l'heure, repos compris.

L'énoncé de ces faits dispense de toute conclusion. Les expérimentateurs tiennent, toutefois, à bien établir que, s'ils ont pu fournir une aussi longue course d'une seule traite et sans prendre d'aliments liquides ni solides autres qu'un peu de biscuit HECKEL, c'est que le principe actif contenu dans ces biscuits a agi d'une façon prépondérante sur leur organisme et ils reconnaissent à ce principe des qualités à la fois excitantes et réparatrices.

Signé : SALMON, MICHAUX-BELLAIRE, D'HAUTERIVE

Expériences faites pendant les grandes manœuvres de 1888 par M. LAPIQUE, vélocipédiste de l'armée (6e Corps). (1)

Voici les deux expériences que j'ai pu faire sur les galettes de la formule du Dr HECKEL, elles m'ont donné une une haute idée de leur puissance.

(1) M. Lapique, chef de laboratoire de M. G. Sée, avait reçu de moi, après m'en avoir fait la demande, les rations objet de l'expérimentation dont il donne ici le détail. Je lui en avais communiqué, sur sa demande, la composition que je tenais encore secrète par crainte d'une indiscrétion vis-à-vis des officiers étrangers qui suivent les grandes manœuvres. Un an et demi après, vinrent au jour les recherches de M. G. Sée sur la caféine et ses communications à l'Académie de Médecine, sur le même objet, pendant que je continuais à expérimenter sans bruit, l'emploi du Kola dans l'alimentation du soldat. Je dus alors intervenir dans le débat, à la suite de l'affirmation de M. G. Sée que le Kola (comme le thé, le maté, le café) n'agissait sur la marche que par la caféine seule. Toutes mes études, déjà longues, protestaient contre cette assertion.

Le 11 septembre journée de repos : à midi repas assez médiocre comme quantité et comme qualité nutritive. A 6 heures du soir, je reçois l'ordre de partir pour une course de 30 à 35 km. : je pars sans manger et avec de fortes dispositions au sommeil. A 7 h. à la première halte, la faim se fait sentir ; il m'aurait fallu du temps pour trouver des vivres et je devais partir de suite. Excellente occasion d'essayer le produit ; j'en consomme une cartouche (50 gram.) et, un quart d'heure après, le sentiment de la faim avait disparu ; puis peu à peu je remarquai que mes mouvements devenaient de plus en plus faciles. Une heure après environ, j'arrivai au pied d'une longue côte, je la franchis sans trop de peine, et pourtant je crois que dans les conditions normales, après un repas ordinaire, je ne serais pas arrivé au bout sans descendre de ma machine : j'achevai ma course, remis mes dépèches et quand je rentrai vers 10 h., je me sentais absolument gai et dispos, plus peut-être que je ne l'avais été depuis le départ. — J'ai évidemment dans cet essai dépassé la dose nécessaire pour me donner des forces, mais je n'en ai ressenti aucune incommodité, loin de là, beaucoup de bien-être.

Le 13, nouvelle expérience. — La course était de 11 km. à l'aller et autant pour le retour. La route un peu accidentée, les montées équivalant aux descentes, d'où travail égal à l'aller et au retour. J'étais parti fatigué, la moindre montée m'obligeait à mettre le pied à terre ; le trajet me prit un temps très long ayant dû plusieurs fois m'arrêter pour laisser passer des colonnes. Je rencontrai en route le vaguemestre qui me remit la boîte contenant vos galettes ; j'en pris deux aussitôt, puis deux encore une fois arrivé et je repartis presque immédiatement. Le trajet s'accomplit dès lors avec une grande facilité, sans mettre pied à terre une seule fois, et en 50 minutes ; enfin j'arrivai à mon point de départ bien plus dispos que je n'en étais parti. Depuis je n'ai plus fait d'expériences en règle, mais j'ai pris, à diverses reprises, des galettes quand je me sentais fatigué ou envahi par le sommeil, et je m'en suis bien trouvé.

Signé : LAPIQUE, Licencié ès-sciences, aide de clinique à l'Hôtel-Dieu de Paris.
6, rue de la Bourse, à Epinal.

Paris, le 29 Janvier 1889.

... En définitive, j'ai fait durant deux jours, fin octobre 1888, l'essai de vos biscuits et je les ai fait essayer par deux officiers de mes amis. Pour ces derniers, l'un a été satisfait sans détails. Le second, partant de Lautaret de grand matin, est allé prendre le train de 7 h. du soir à St-Jean de Maurienne, avec environ 9 heures de marche sans arrêt, et a dîné le soir à 8 h. et demie seulement. C'est un garçon de grand appétit ; une ration de six biscuits l'a très bien soutenu pendant toute cette longue journée et il est arrivé le soir sans grande fatigue et sans grand appétit. Pour moi, j'ai pu le premier jour, avec les biscuits et en mangeant, sans faim d'ailleurs, deux œufs à midi, passer la journée de 6 h. du matin jusqu'au soir sans fatigue d'estomac ni de jambes. Le lendemain, tenant à faire l'expérience plus complète, je ne pris que des biscuits depuis le matin 6 h. et demie jusqu'à 5 h. du soir : je remarquai que deux biscuits me tenaient sans faim environ une heure. Ce temps passé, j'en reprenais deux autres et ainsi de suite. En résumé, j'en pris douze. A 5 h., je rentrais et trempais deux biscuits ordinaires dans un verre de vermouth, ce qui me mena jusqu'au dîner. Dans la nuit, aucune fatigue d'aucun genre ni aucune excitation. Il est vrai que j'ai expérimenté pendant deux jours de chasse fatiguante. En définitive réussite réelle et utilité très sérieuse de vos produits, voilà mon impression et celle des officiers qui ont expérimenté avec moi.

Signé : **A. CHANCEL,**
Ex-ingénieur des ponts et chaussées,
Conseiller Général des Hautes-Alpes,
Président du Club Alpin (section de Briançon).

La Rochejacquelin, près Durtal (Maine-et-Loire).

Je vais annoncer dans un article sur vos Rations que je destine à l'Union de l'ouest, les changements apportés depuis l'an dernier à vos excellentes rations accélératrices.

Mon frère, officier de réserve au 2e chasseurs à cheval, chasseur intrepide à courre et à tir, ainsi que moi, avons été enchantés du résultat obtenu avec vos rations, pendant la saison 1888 à 89. Elles

ont suffi pour nous soutenir pendant les huit premiers jours de chasse, presque sans le secours d'aucune autre nourriture. Je dois vous dire cependant que mon frère a dû cesser leur emploi exclusif au bout de ce temps, son estomac s'en était fatigué, tandis que le mien, soumis au même régime, ne ressentait aucune irritation ni aucune lassitude. Je suis convaincu que votre découverte est appelée à une rapide vulgarisation, et, pour ma part, je ne cesse autour de moi de la conseiller aux chasseurs, aux facteurs, aux agents de la voirie et des ponts et chaussées.

Signé : Le Comte De BLOIS, Conseiller général de Maine-et-Loire.

Rapport du Lieutenant-Colonel Galliéni du 4e Regiment d'Infanterie de Marine, concernant l'emploi des rations condensées accélératrices du Dr Heckel. *(Expériences faites par ordre ministériel.)*

Les expériences relatives à l'emploi des rations condensées accélératrices ont donné lieu à une série de marches exécutées : les deux premières par une Compagnie du Régiment, les trois autres, par un détachement de 12 hommes sous la conduite d'un officier.

Les deux premières marches respectivement de 45 à 48 km. ont permis de constater déjà les heureux effets de cette préparation, car elles ont été accomplies avec un entrain remarquable.

J'ai assisté moi-même à l'une de ces marches et j'ai pu observer que le retour, alors que les hommes étaient sous l'influence des biscuits absorbés à chaque halte horaire au nombre de deux, s'est effectué avec une rapidité peu commune. On peut dire, du reste, et c'est là la caractéristique de ces biscuits, quand ils sont pris d'heure en heure, aux haltes horaires par exemple, que l'allure de la marche augmente progressivement avec la longueur de l'étape.

Au retour à la caserne, avant de rompre les rangs, j'ai interrogé moi-même un grand nombre d'hommes et tous m'ont affirmé qu'ils ne se sentaient pas fatigués. Deux même, m'ont dit spontanément : « mais nous recommencerions de suite ». Il était cepen-

dant 6 h. du soir et les hommes avaient déjà 48 km. dans les jambes avec un chargement complet et par une température qui avait été très élevée ce jour-là.

La 2e série d'expériences faite avec une douzaine d'hommes pris au hasard, démontre surabondamment les excellents effets de ces rations au point de vue de la suractivité donnée aux hommes en marche, et de la possibilité d'exécuter ainsi des marches forcées dans d'excellentes conditions. Pendant trois jours consécutifs, ce détachement a parcouru successivement des trajets de 40, 48 et 50 kilomètres. Dans la seconde marche, la vitesse a été de 5 km. à l'heure et c'est encore au retour que cette vitesse a été la plus forte. Les hommes, qui n'avaient pas marché depuis quelque temps, souffraient de meurtrissures aux pieds déterminées par ces étapes successives : on craignait après la 2e, qu'une partie d'entre eux ne pût supporter la 3e étape, qui était signalée comme la plus pénible. Il n'en fut rien et c'est avec un véritable entrain qu'ils accomplirent les 50 km. de cette marche, en pays montagneux et rocheux privé de tout sentier.

La petite troupe s'est élevée à 720 mètres d'altitude. Le retour s'est effectué avec une vitesse remarquable : en 2 h. 15, le détachement faisait les 12 km. qui séparent le Revest de Missiessy. — Nos soldats, si sceptiques quand il s'agit d'invention nouvelle, ont reconnu avec ensemble que leur énergie était due aux biscuits absorbés pendant les marches. Plusieurs d'entre eux, que j'ai vus le lendemain, ne paraissaient nullement fatigués et se déclaraient prêts à recommencer et à faire même une marche plus longue et plus difficile, si le biscuit leur était distribué à raison de deux tablettes à chaque halte horaire.

En résumé, j'estime qu'il n'y a aucun doute à avoir sur les heureux effets du biscuit HECKEL au point de vue de la suractivité donnée à nos hommes en marche. Il est certain que, par la méthode cumulative, quatre biscuits ajoutés après le repas au régime normal, suffisent pour le dégagement des vertus accélératrices du produit. Avec cette méthode, il me semble facile désormais de pouvoir faire quand on le voudra, des marches forcées de plusieurs jours. En faisant varier le nombre des biscuits de huit à seize, on aura des effets absolument remarquables, ce qui permettrait de compter avec certitude sur les résultats attendus de ces produits. — J'ajou-

terai, pour conclure, que nos hommes mangent avec plaisir ces biscuits et qu'aucun effet fâcheux n'est résulté de cet emploi.

Toulon, le 22 janvier 1889.

Signé : GALLIÉNI.

Observations de marche en montagne par M. H. DUHAMEL, Vice-Président du Club Alpin Français (section de l'Isère).

D'après les nombreuses expériences que j'ai faites, il résulte pour moi d'une façon certaine que vos biscuits absorbés à faible dose (2 par 4 heures) en sus de l'alimentation usuelle, suffisent pour permettre d'utiliser, sans congestion ni fatigue, un effort musculaire considérablement augmenté et qu'ils semblent régulariser la circulation et la respiration malgré les efforts et la chaleur extérieure : la transpiration est généralement moins abondante que lorsqu'on n'use pas de vos biscuits.

En résumé, votre préparation agit de la façon suivante (pour les efforts musculaires à développer) jusqu'à 4000 mètres d'altitude : 1° nutritif ; 2° tonique ; 3° régulateur de la circulation sanguine.

Gières (près Grenoble), le 26 avril 1889.

Signé : DUHAMEL.

C'est, je l'ai dit, après les expériences (voir page 316) de M. Lapicque, chef de laboratoire de M. G. Sée, que parurent les travaux de ce savant professeur sur les propriétés de la caféine. M. Lapicque, on l'a vu, s'était formé une opinion non douteuse sur le Kola et ses expériences auraient pu éclairer M. G. Sée. On sait, d'après ce que j'ai dit dans la partie physiologique de cette étude, que M. G. Sée d'abord, et son élève, M. Parisot, ensuite, soutinrent, le premier à l'Académie de Médecine et le second dans sa thèse, que toutes les propriétés du Kola étaient dues à la caféine libre, et (malgré mes dénégations formelles, attribuant une grande part d'action au *rouge de Kola*, aujourd'hui Kolanine), rien qu'à la caféine. Dès lors, le sort du Kola était jugé, d'autant que M. le D^r Collin, inspecteur général, avait, dans la discussion, tout naturellement penché pour l'emploi plus simple de la caféine aux lieu et

place de cette graine. Le ministère de la guerre, à la suite de cette communication acad mique annihilant les rapports militaires que je viens de relater, rejeta mes propositions d'introduction de l'alimentation au Kola en campagne (1). Mais, c'estaussi à la suite de ce débat public, devant l'Académie de médecine, que M. Duhamel, vice-président du Club Alpin français et alpiniste bien connu. instruit par ses essais propres sur la valeur du Kola comparativement avec la caféine, et aussi par les expériences dues à un grand nombre d'alpinistes français sur les Rations au Kola, n'hésita pas à protester publiquement contre les assertions de M. G. Sée, et se fit fort de dépasser, dans une ascension au Mont-Blanc, n'importe quel adversaire plus solide et plus entraîné que lui à ces marches, à la condition qu'il prendrait du Kola tandis que son antagoniste n'emploierait que de la caféine : une fois terrassé par la marche malgré la caféine, il proposait de le remonter avec du Kola. Le défi ne fut pas relevé. M. G. Sée se borna à déclarer, en pleine Académie de Médecine, que la proposition de M. Duhamel ne constituait pas une expérience scientifique. C'est alors que, de différents côtés, des hommes intelligents, bons observateurs, s'intéressèrent à ce débat et spontanément se mirent à expérimenter, en plaine comme en montagne, les effets comparés du Kola et de la caféine sur la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches. La communication spontanée de ces observations, faites et recueillies par des personnes qui me sont complètement inconnues, me permit de publier en 1890, dans le *Marseille-Médical*, une réponse facile et d'ordre tout à fait pratique aux affirmations de M. G. Sée.

C'était la preuve empirique des faits physiologiques ultérieurement établis et démontrant la supériorité du Kola et du rouge de Kola sur la caféine pure (expériences de MM. Dubois et Marie de Lyon, pages 246 et 252). Je crois devoir relater ici ces observations : elles ont, au point de vue de l'emploi pratique du Kola pendant les marches, une véritable valeur. Par la concordance des résultats obtenus, elles sont très démonstratives.

Voici les expériences de M. G. Tardieu, pharmacien de 1re classe, ex-interne des hôpitaux (2).

(1) Il importe que la responsabilité de M. G. Sée soit bien etablie sur ce point.

(2) Toutes ces expériences ont été faites avec les Galettes dites *Rations accélératrices* qui contiennent 1 gr. de Kola et pèsent 10 gr. environ.

Sisteron, 5 juin 1890.

1re Expérience

« Je viens d'inaugurer une série d'expériences comparatives » avec les galettes au Kola, et, pour commencer, j'ai fait une » journée préparatoire couronnée d'un succès étonnant. Un de ces » derniers jours, qu'il ne faisait pas encore trop chaud, je suis » parti à 9 heures du matin par un soleil déjà piquant, sans avoir » préalablement rien pris à mon lever (6 h. du matin). Après 9 kilo- » mètres de marche à pied, j'ai pris deux galettes et bu un quart » d'eau; sitôt après, j'ai commencé l'ascension de *Gache*, mon- » tagne boisée au midi, à pic au nord ; vers une heure de l'après- » midi, deux nouvelles galettes et un quart d'eau, à 3 heures, halte » d'une heure; avant le départ, à 4 heures, deux galettes et de » l'eau, retour à Sisteron par une autre route (j'avais tourné la » montagne); arrivée à 7 heures du soir sans la moindre fatigue et » sans grand appétit. J'avais fait exactement trente-cinq kilomètres » de montagne, en m'élevant de 500 à 1.208 mètres en neuf heures » de marche, le tout avec neuf galettes. Le soir, après souper, je » travaillais et écrivais jusqu'à 11 heures, sans besoin trop grand » de me reposer ».

2me Expérience

« Voici ma deuxième course.— Sisteron, 8 juin. J'ai marché de » 4 heures du matin à midi 1/4 avec cinq galettes, sans autre nourri- » ture. Le directeur des Frères de l'école chrétienne, botaniste » passionné, a fait la course avec moi dans les mêmes conditions. » Cela fait donc 8 heures de marche environ ; en retranchant les » arrêts (deux seulement) de 1/2 heure chacun, il reste 7 heures de » marche à travers les vallons abrupts, les marnes ou lavines ravi- » nées, montant, descendant à tout instant et dans de très mauvais » passages. Essoufflement nul, pas de fatigue et cela a été obtenu » avec *cinq galettes de rations accélératrices* : il a été franchi 26 kilo- » mètres en ligne droite (aller et retour compris). Je dis pas de » fatigue ; en effet, arrivé à midi 1/4, j'ai déjeûné de grand appétit, » j'ai lu mon journal, j'ai servi mes clients à la pharmacie d'une » heure à deux heures. A ce moment, je me suis rendu à l'école

» primaire pour siéger comme examinateur au certificat d'études;
» à 4 heures, je faisais mon courrier et, en outre, une promenade
» jusqu'à 7 heures. A 10 heures 1/2, je me couchais, sans connaître
» cet éreintement qui suivait mes courses de ce genre avant que
» j'aie adopté l'emploi des galettes au Kola.

Sisteron, 24 juin.

3me Expérience

« J'ai fait une double expérience COMPARATIVE. Jeudi avec la
» *caféine*, lundi avec le *Kola*.

» Jeudi matin, avant midi, j'ai refait la course de Gache que
» j'avais faite, grâce au Kola, le 5 juin, avec la plus grande facilité,
» et qui a été l'objet de ma première observation. J'ai pris, aux lieu et
» place des rations accélératrices, des cachets médicamenteux con-
» tenant 0 gr. 015 de caféine pour chaque biscuit que j'avais ingéré
» dans la première course. J'étais parti à 4 heures du matin. Jus-
» que vers huit heures, cela n'a pas trop mal marché ; mais de huit
» heures à 11 h. 1/2, j'ai traîné la jambe tout le temps malgré la
» caféine répétée. Je suis enfin arrivé chez moi, je ne dirai pas
» éreinté, mais guère moins, très altéré et l'estomac tiraillé horri-
» blement par l'appétit. J'ai été essoufflé comme on l'est pour mon-
» ter les côtes raides et abruptes quand on n'a pas pris de Kola, et
» mes jambes étaient brisées. Je ne crains pas de dire que j'étais
» *un peu plus fatigué* que lorsque, les années précédentes, je fai-
» sais ces courses en emportant mon déjeuner du matin que je
» prenais vers 8 heures. Je ne recommencerai plus avec la caféine ;
» mais avec le Kola c'est tout différent, ainsi qu'on va le voir par
» l'expérience suivante :

» Mon ami, M. Laborde, et moi avons pris, dimanche soir 22
» juin, le train des Alpes à 9 h. 1/4 ; nous avions soupé à 7 heures.
» A 10 h. 3/4, nous couchions à l'hôtel à Veynes, où nous dormî-
» mes jusqu'à 3 h. 1/2 du matin, heure à laquelle nous prîmes une
» tasse de café noir. Départ par le train pour Saint-Julien-en-Beau-
» chêne où nous arrivons à 5 h. 1/2. Nous nous mettons en route
» immédiatement pour une forte excursion en montagne. Après
» une heure de marche, sur une route montant graduellement

» jusqu'à la Chartreuse de Durbon, nous prenons deux galettes et
» buvons de l'eau, sans suspendre notre marche. Nous commen-
» çons ensuite l'ascension de la montagne de Durbon. A 7 h. 1[2,
» sur le plateau de Bergenis, deux galettes et de l'eau. Reprise de
» l'ascension sans arrêt ; arrivée au sommet (Durbonnas) à 8 heu-
» res et demie. Là, brouillard intense, vent du Nord, 5° centigra-
» des. Nous prenons deux galettes et de l'eau à 2°5 ; arrêt d'une
» demi-heure pour laisser passer le brouillard et jouir de la vue.

» Nous avions déjà, à ce moment, avec six galettes, marché trois
» heures pendant lesquelles nous nous étions élevés de 932 mètres
» à 2.100 mètres, soit 1.058 mètres, en hauteur, franchis sans
» fatigue.

» Départ du sommet à 9 heures ; marche à La Lauze, bergerie
» entre le Devoluy et Durbon, où nous arrivons à 11 h. 3/4; arrivée
» à la première habitation du hameau de Gleize, à midi 1/4. Halte
» d'un quart d'heure ; une galette, c'est la neuvième. Du pic de
» Durbonnas au hameau de Gleize nous avons franchi 3 cols suc-
» cessifs ; c'est dire si les jambes ont manœuvré. Descente de
» Gleize sur Veynes où nous arrivons a 3 heures après midi, après
» 9 h. 1/2 de marche pendant lesquelles nous avons consommé
» neuf galettes et de l'eau. Les haltes ont duré une heure en 3 fois.
» Arrivée à Sisteron en chemin de fer à 6 heures, nous soupons à
» 7 heures, c'était le premier repas depuis 24 heures. Je me suis
» couché non fatigué à 10 h. 1/2, comme d'habitude, et le matin je
» me suis levé frais et dispos à 6 h. 1/2. »

Ces expériences d'une incontestable valeur, en raison même de l'esprit d'observation qui caractérise M. Tardieu, établissent nettement qu'il n'y a aucune parité entre l'action de la caféine libre et celle de l'alcaloïde contenu dans le Kola absorbé en nature.

Les galettes au Kola renferment chacune en Kola au maximum 0 gr 0125 de caféine et théobromine après torréfaction préalable de la graine, opération qui lui fait perdre un peu de ses alcaloïdes. Or, M. Tardieu a absorbé dans ses expériences à la caféine, pour chaque biscuit de Kola qu'il aurait pris en route, un cachet de 0 gr. 015 de caféine, c'est-à-dire 5 milligrammes de plus qu'il n'en eût absorbé avec chaque biscuit au Kola, et on a vu le singulier résultat qu'il en a obtenu contre la fatigue, la faim et l'essouffle-

ment. La méthode ne comporte aucune erreur. C'est évidemment la nature spéciale de la *caféine* contenue dans le Kola qui fait toute la différence.

La conclusion à déduire est nette : ce n'est pas la caféine libre seulement qui agit dans le Kola, elle paraît même avoir une part réduite, je ne saurais trop le rappeler, dans l'ensemble de l'action physiologique du Kola sur la fatigue et l'essoufflement.

M. Ch. Eloy, dans un article sur les indications thérapeutiques de la médication musculaire, in *Revue générale de clinique et de thérapeutique* (n° 26, 25 juin 1890), dit (page 414), « à une dose » faible, la caféine rend les mouvements plus aisés et facilite la » respiration en l'accélérant. C'est la dose eupnéique de la caféine. » Sans entrer dans la discussion du fond qui est hors de mon objet, je me demande quelle est cette dose : ce n'est certainement pas celle qu'a prise M. Tardieu, et comment se fait-il qu'une dose de caféine libre, supérieure à celle qui est contenue dans le Kola, reste inactive dans le premier cas et devienne eupnéique dans le second, c'est-à-dire quand elle est ingérée avec ce qui reste dans le Kola ? Je pose la question à M. Eloy et je passe à d'autres observations.

Sisteron, 5 et 6 juillet.

4me Expérience

Essai comparatif du Kola et de la caféine

« De Sisteron à Bayons, de Bayons à Seyne et de Seyne au Lau- » zet. Départ à pied du plan de la Motte à 6 h. 1/2 du soir. Arrivée » à Bayons à 8 h. 1/2 (14 kil. en 2 heures, vu le temps frais), » par une route graduellement ascensionnelle sans montée trop » prononcée tout le long du chemin. J'ai pris une galette à 7 h. Mon » compagnon de route n'en a pas pris et arrive plus fatigué que moi » de cette marche accélérée. Lever à 3 h. 1/2 du matin. Départ à 4 » heures. Je prends un paquet de caféine pure de 0,015 milligr. » toutes les heures pendant que mon compagnon prend une galette » au Kola. A 9 heures, après 5 heures de marche en montagne, sur » le col qui fait communiquer la vallée de Sasse à la vallée de la » Blanche, à 1.600 mètres d'altitude environ, mes jambes n'ont

» plus la vigueur qui les anime depuis que j'emploie le Kola, » de plus j'avais soufflé ferme pour atteindre le col. Je sens cette » fatigue consécutive à la montée prolongée, telle que je l'ai con- » nue autrefois avant l'emploi des galettes au Kola, l'année der- » nière à peine. De plus, je suis travaillé depuis une heure par » une sensation de faim irrésistible et très impérieuse. Il restait » encore une heure 1/2 à 2 heures de trajet. Je me décide à aban- » donner la caféine et à prendre du Kola. J'absorbe deux galettes » d'autant plus volontiers que mon compagnon de route m'affir- » mait que pour lui, il n'avait aucune faim et attendrait très » facilement midi, s'il le fallait. Vingt minutes environ après les » deux galettes prises, je sens mes jambes plus actives et surtout » la sensation de la faim disparaît. Je puis ainsi arriver à Seyne » à 10 h. 1/2 avec une allure très convenable pour des gens qui » marchaient déjà depuis 4 heures du matin, avec une demi-heure » d'arrêt seulement.

» Déjeuner à Seyne à midi. Occupations jusqu'à 4 heures : » inspection des pharmacies, drogueries, épiceries et eaux gazeu- » ses. Donc, je ne m'assieds pas. Départ de Seyne à 4 h. 1/2 par » route de montagne. Arrivée au Lauzet à 8 h. 3/4, après 4 h. 1/2 » de marche, après avoir franchi 21 kil. dont moitié environ en » montée, et pris deux galettes, une à 6 heures, l'autre à 7 heures. » Fatigue légère résultant surtout de l'accélération de la marche. » Les 12 derniers kilomètres en descente ont été franchis, en effet, » en moins de 1 h. 3/4 (de St-Jean au Lauzet). Repos d'une heure » au Lauzet. Puis, la diligence de Barcelonnette nous emporte dans » cette sous-préfecture où nous arrivons à 12 h. 3/4 par 1° centi- » grade au-dessous de zéro. Sommeil très calme d'un trait jusqu'à » 7 heures du matin. Le lendemain pas de fatigue, prêt à recom- » mencer si j'en avais eu le temps (1). »

(1) Ces expériences multipliées et dont la série continue encore aujourd'hui, ont inspiré à M. Tardieu les réflexions suivantes :

« Pour être convaincu de l'action énergique du Kola, il faut l'employer seul, c'est- » à-dire se nourrir uniquement de biscuits. Le régime mixte (avec galettes au Kola » et alimentation normale) est une méthode défectueuse quand on veut se former » une opinion sur la valeur exacte du Kola en tant qu'excitant à la marche. Toutes » les fois que j'irai désormais en montagne, j'emploierai exclusivement le Kola et » ne porterai rien autre chose que des galettes au Kola. Mon co-expérimen-

Voici les expériences de M. Elie, Inspecteur des forêts.

Sisteron, 16 juillet 1890.

« Monsieur, je vous envoie, comme je me le suis promis, une
» note succincte sur l'emploi que j'ai fait des galettes à base de
» Kola.

» Les expériences des 24, 25 et 27 juin 1890, ont été faites en
» collaboration avec M. Dol, garde général des forêts à la Motte-
» du-Caire, qui a été très satisfait des résultats. M. Arlen, garde-
» général à Folcalquier, en a essayé aussi et a pu faire une journée
» de 15 heures de marche très dure avec six galettes seulement. Nos
» résultats concordent donc avec ceux que vous avez recueillis
» ailleurs.

» Je compte, du 27 juillet au 3 août, faire une tournée d'études

» tateur M. Laborde est absolument du même avis que moi et c'est aussi le senti-
» ment de M. Elie, inspecteur des forêts.

» Il est une sensation que j'ai omis de noter dans mon rapport, c'est la gaîté
» qui accompagne le marcheur jusqu'au bout de sa course et que j'attribue entière-
» ment à l'action nerveuse du Kola. Le soir de notre marche sur Seynes et Le Lauzet,
» à la descente de Saint-Vincent, c'est-à-dire au bout du 45^{me} kilomètre environ
» de marche en montagne, j'allais d'un pas de 6 kilomètres à l'heure, sifflant et
» chantant sans contrainte et tout à fait sans m'en douter. J'ajoute que le Kola a
» aussi la propriété d'atténuer le vertige qui est si commun en montagne. Il y a dix
» ans, je ne connaissais pas cette sensation pénible, aujourd'hui je la redoute beau-
» coup, surtout en pays inconnu. Or, le jour de marche à Durbon, nous avons dû
» traverser un banc de rochers, où, dans tout autre moment, j'aurais éprouvé
» quelques craintes. Ce jour-là, j'ai passé sans m'en préoccuper.

» M. Elie, inspecteur des forêts, qui expérimente ici le Kola avec la plus grande
» satisfaction, j'ajoute avec la méthode la plus rigoureuse, a conçu à la suite de ses
» essais, sur l'action du Kola, une opinion qui, à divers points de vue, diffère un
» peu de la mienne et de celle de M. Laborde. Il prétend que le Kola ne donne pas
» de jambes, qu'il ne fait que donner de l'entrain et une confiance qui fait mieux
» marcher. Tel n'est pas mon avis. J'ai fait dernièrement une expérience involon-
» taire qui corrobore ma manière de voir. Parti à 4 h. du matin, j'ai fait la petite
» ascension d'*Hongrie*, montagne des environs de Sisteron, isolée et d'un accès
» très raide. A 10 h. 1/2 la course était terminée, soit 6 h. 1/2 de marche en tout.
» avec 1/2 heure d'arrêt. Je marche bien le matin, et j'étais du reste entraîné par
» mes courses précédentes. Je ne pris donc pas de Kola et déjeunai chez un ami au
» pied de la montagne, très copieusement, mais cependant avec assez de modération
» pour ne pas compromettre mes jambes. Après le repas, je gravis une pente raide
» et je la descendis très facilement. Mais le soir venu, j'étais plus fatigué que je ne
» l'avais été à la suite d'aucune des courses bien plus fortes faites avec le secours
» du Kola, et le soir je tombais de sommeil. Mon opinion est *basée* sur cette expé-
» rience. »

» de 6 jours consécutifs à Barcelonnette, dans la plus haute montagne des B.-Alpes. Je continuerai mes expériences sur le Kola et vous en fournirai les résultats. Au total, mes observations sur le Kola se résument en ceci : si actif que soit le Kola, il ne peut d'un mauvais marcheur en faire un bon, pas plus que d'un bon il n'en fera un meilleur. Il n'a pas d'action sur la valeur *marchante* du sujet ; mais il est précieux en ce qu'il permet, sous une forme facile et agréable, d'absorber une nourriture fortifiante, réparatrice. Il donne ainsi de la confiance au marcheur... Quant au sommeil qu'il permet, il est léger, délicieux, réparateur ; c'est un vrai sommeil d'enfant qui ne laisse au matin aucune fatigue, aucune dépression. Pas de sentiment de paresse, le matin de si bonne heure qu'il faille partir. M. Tardieu a fait essai de la caféine et n'en a pas été satisfait, j'ai jugé dès lors inutile d'essayer moi-même.

» 1° 6 juin 1890. — A 6 h. 1/2 du matin, pris deux galettes avec un verre d'eau. Longue marche en montagne durant 4 heures ; ascension de 900 mètres environ rendue très facile et supportée très aisément. Aucun malaise ; au contraire, un sentiment de gaieté et de bien-être. A dix heures, l'effet disparaît et un peu de fatigue se fait sentir. Le déjeuner n'a lieu qu'à midi 1/4 ; la course se continue le reste du jour et représente exactement 10 heures de marche non interrompue, en défalquant l'heure du déjeuner et les pertes de temps.

» 2° 10 et 11 juin. — A 6 heures du matin, pris deux galettes avec un verre d'eau, puis longue marche en montagne en m'élevant à 1000 mètres. Pas de fatigue, mais vers 10 heures légère dépression ; la faim se fait sentir. Léger déjeuner froid vers midi et reprise des marches. Chacune de ces journées a été de 10 heures. L'allure a été excellente durant les après-midi.

» 3° 12 et 13 juin. — A 6 heures du matin, pris deux galettes, avec un verre d'eau. Puis marche avec élévation de 1000 mètres ; vers 9 heures, sensation de vide stomacal ; pris une galette à sec. La force revient d'un coup, la marche est facile. A midi déjeuner froid, puis retour. Ces journées sont chacune exactement de 11 heures de marche. La marche de l'après-midi a atteint un résultat étonnant, les jambes sont comme poussées par un ressort.

» Le matin, lever sans difficulté, pas de dépression, ni de fatigue, » le corps est très dispos.

» 4° 20 juin. — Long trajet en voiture après un verre de café froid » seulement. A 9 heures du matin, avant de commencer la marche, » mangé une galette à la main. Plus de sensation de faim, la marche » est facile. Etat excellent, aucune envie de dormir.

» 5° 24 juin. — Pris deux galettes avec un verre d'eau, puis » départ à 4 heures du matin. Ascension de 1000 mètres ; à 7 heures » pris deux galettes avec de l'eau, continuation de la marche jus» qu'à 11 heures : la chaleur est excessive, 33° centigrade à l'ombre » Distance parcourue dans la matinée : 25 kilomètres avec quatre » galettes. Déjeuner chaud et léger, à 11 heures. A 1 h. 1/2, nouvelle » course de 5 heures avec ascension à 600 mètres. La fatigue à ce » moment commence à se faire sentir.

» 25 juin. — Départ à 5 heures du matin, après avoir pris deux » galettes et un verre d'eau. Ascension de 600 mètres de 5 heures » à 7 heures 1/2 ; pris alors une galette à la main, puis marche. » Déjeuner chaud à 11 heures et retour. Ces deux journées des 24 et » 25 juin représentent la première, treize heures de marche exacte» ment et dix la seconde, soit 23 heures avec ascension de 2200 » mètres dans des sentiers affreux.

» 27 juin. — Pris à 7 heures, deux galettes avec eau. Course très » pénible avec ascension de 700 mètres, chemins affreux, chaleur » suffocante. Déjeuner froid léger à 11 heures, puis retour. La » journée représente 10 heures de marche exactement.

» *Remarque applicable à toutes les marches* : La sueur est normale, » mais la soif est bien diminuée par l'action du Kola. Les articula» tions des jambes jouent avec une facilité remarquable. Aucun » dérangement stomacal, pas plus au début qu'à la fin des expé» riences. Le sommeil est bon, les réveils sont faciles et sans » fatigue. »

Sisteron, 8 août 1890. — Monsieur, « Comme je vous l'avais » promis, je vous adresse aujourd'hui le résultat de mes expériences » dans les plus hautes montagnes des Basses-Alpes, autour de » Barcelonnette. Grâce au Kola, j'ai pu résister aux terribles fatigues » d'ascensions continuées pendant 6 jours consécutifs, en prenant » très peu de repos, cinq heures au plus par nuit. Pour moi, je le

» répète, le Kola est un puissant excitant à la marche ; il donne des » jambes et permet à un marcheur bien entraîné de fournir des » traites excessives et cela sans fatigue. »

2e Série d'expériences en montagne, faites par M. Élie.

30 juillet 1890. — Départ à 6 h. matin; après avoir pris une tasse de café froid et deux galettes au Kola, marche en montagne, puis une galette sèche vers 9 h. du matin. « Déjeuner ordinaire » sans appétit vers midi. La marche du matin a duré 5 heures : » nouvelle marche de 5 h. dans l'après-midi, bien supportée.

» 31 juillet. — Pris à 6 h., une tasse de café et 2 galettes Kola; » départ à 6 h. 1/2, longue marche en montagne par une chaleur » extrême. Pris une galette sèche vers 9 h., retour à midi. La » marche a duré 5 h. 1/2, sans un seul arrêt et représente 25 kilo- » mètres au moins. Déjeuner à midi, mais sans appétit. L'après- » midi, nouvelle marche de 5 heures.

» 2 août. — Pris 2 galettes, avec une tasse de café noir, marche » en montagne de 6 h. à midi en m'élevant de 1100 m. à 2300, soit » 1200 m. grimpés en 6 h. par une forte chaleur : à 9 h., pris deux » galettes et un verre d'eau. Déjeuner chaud à midi et repos » jusqu'à 2 h. du soir. Nouvelle marche de 2 heures du soir à 8 h. » par des chemins impossibles. La course, qui a duré 10 heures, » représente 50 kilomètres avec ascension de 1200 mètres.

» 3 août. — A 6 h. du matin, pris une tasse de café froid. » Départ en voiture à 6 h. 1/2, arrivée à 10 h. 1/2. Marche à partir » de ce moment, après avoir pris 2 galettes sèches. Ascension de » 200 m. en une heure, puis descente d'une heure, marche de » 13 kilomètres. De midi 1/2 à 2 h. du soir, déjeuner chaud et » repos. De 2 h. à 9 h. 3/4 du soir, parcouru d'une traite 39 kilo- » mètres, donc 52 kilomètres ont été parcourus en moins de » 12 heures, avec un seul repos d'une heure et demie, dans la haute » montagne et par de mauvais chemins. »

Aux observations de MM. Tardieu et Elie (de Sisteron), viennent se joindre avec un caractère spécial, les notes suivantes dues à MM. Gourdon, attaché à la carte géologique de France, Troin, capitaine des sapeurs pompiers de Marseille, enfin au docteur Chobaut, d'Avignon.

Observations de M. Gourdon, attaché à la carte géologique de France. — Luchon (villa Maurice), 9 juillet 1890 :

« Depuis longtemps déjà dans mes excursions, j'avais essayé » l'action de la cocaïne et de la caféine, sans en être satisfait. Faute » de mieux, j'utilisais encore quelquefois cette dernière substance. » Aussi ai-je été enchanté quand j'ai pu la remplacer par les » biscuits de Kola.

» Les résultats sont absolument différents de ceux que j'avais » obtenus avec la cocaïne et la caféine, et je n'hésite pas, après » mes dernières expériences, à affirmer que les rations au » Kola sont ce que j'ai trouvé jusqu'à présent de meilleur, » de plus parfait pour les marches de longue haleine en montagne » et en plaine. Comme l'a dit M. Duhamel, elles agissent principa- » lement comme modérateur de la sudation, comme excitant » musculaire, résultat que je n'ai jamais obtenu avec la caféine à » quelque dose que ce soit. J'ai la bonne fortune de jouir d'une » belle santé et d'avoir un excellent estomac. Depuis plus de » 30 années, habitué à parcourir, toujours à pied, à toutes les » époques de l'année, nos Pyrénées du thalweg des vallées » jusqu'aux plus hautes cimes, je me trouvais, je crois, dans » d'excellentes conditions d'entraînement pour faire dans nos » montagnes les essais désirés.

» L'un de mes guides habituels, espagnol de naissance, très » sobre comme moi-même dans nos campagnes alpines, ne buvant » jamais de vin en route, mais usant uniquement, lorsque nous » descendons dans les villages, de thé, dans la journée, ou » d'eau, m'a paru un sujet propre à essayer comparativement » avec moi, les effets physiologiques produits par la caféine ou » le Kola.

» Nous avons donc fait deux fois la même ascension à deux » jours d'intervalle, usant l'un de la caféine, l'autre du Kola, et » changeant les rôles à la seconde course, en plus de notre nourri- » ture ordinaire, qui consistait en pain et viande de conserve (600 » grammes pour nous deux dans la journée); l'eau des torrents et » des glaciers servait à nous désaltérer. Toutes les deux heures, » l'un de nous prenait un biscuit de Kola et l'autre un cachet » de caféine de 0 gr. 15. Parti de chez moi à 4 heures du matin, j'y

» suis rentré à 7 heures du soir, après m'être alimenté de Kola, sans » éprouver de fatigue, sans ressentir la moindre lassitude, absolu» ment comme si je n'avais fait qu'une promenade. Je ne parle » point de l'altitude atteinte, plus de 3,000 mètres ; pour moi elle » ne peut entrer en ligne de compte dans nos Pyrénées, l'air raréfié » de leurs hautes cimes, n'ayant jamais produit sur mon orga» nisme aucun effet susceptible d'entraver la marche ou les » escalades.

» Les résultats observés pendant ces deux ascensions ont été » absolument les mêmes sur moi ou sur mon guide, résultats que » je considère comme d'autant plus concluants, que nous avons fait » tous les deux usage, à tour de rôle, du Kola et de la caféine. Nous » avons trouvé une grande différence entre les deux substances » dont les effets sont absolument distincts. Aussi, je réserve toutes » mes préférences pour les biscuits au Kola, que je n'hésite pas » à regarder comme absolument parfaits en tous points. Ils sont » appelés à rendre les plus grands services à tous ceux qui, pour » une cause ou pour une autre, doivent fournir des marches » longues et pénibles. Qu'ils soient pris seuls ou comme sup» plément de nourriture habituelle, ils seront toujours de la plus » grande utilité, et résument à mon sens, ce que l'on a fait de » meilleur jusqu'à présent. »

Observations de M. le capitaine Trouin, commandant des pompiers de Marseille. (Lettre à M. Heckel).

« Monsieur et honoré maître, permettez-moi de vous remercier » tout d'abord de l'envoi gracieux des rations condensées accéléra» trices, que vous avez bien voulu me faire pour être essayées par » la compagnie des sapeurs-pompiers de Marseille.

» J'ai eu, à diverses reprises, l'occasion de les employer et mes » hommes s'en sont réellement bien trouvés.

» 1° Le poste du grand chemin d'Aix (sergent Darlet et caporal » Chêne) a eu à les expérimenter à l'occasion d'un incendie qui se » produisit au village des Aygalades, bien au-dessus de la raffinerie » Saint-Louis, c'est-à-dire à une distance d'environ huit kilomètres. » Chacun des hommes avait pris au départ, vers 1 heure du matin, » deux de vos biscuits. Un seul d'entre eux, le sapeur Montoursy, » avait refusé de se soumettre à ce régime.

« Tous ses camarades sont arrivés sur le lieu du sinistre sans » fatigue et sans essoufflement, tandis que Montoursy était presque » fourbu. Cette expérience est concluante, car, six hommes et deux » chefs traînaient au grand pas gymnastique deux pièces, pompe et » chariot, chacune du poids de 500 kilog. minimum.

» 2° Un deuxième essai a été fait par le même poste, à l'occasion » d'un incendie allumé derrière l'abattoir (à une distance de six » kilomètres environ).

» Tous les hommes, cette fois, ont pris vos rations. Tous sont » arrivés sans fatigue, sans essoufflement, et ont pu se livrer efficacement à leurs travaux.

» Je poursuivrai ces essais pour de plus longs trajets, et je me » ferai un plaisir de vous faire part de leurs résultats.

» Mais je suis absolument convaincu pour mon compte personnel qu'ils seront excellents, car j'en ai fait l'expérience dans de » grandes marches, sur moi et sur mes enfants, qui en ont éprouvé » le meilleur effet. »

Expériences communiquées par M. Duhamel et faites par deux de ses amis. (Lettre à M. Heckel).

1re Expérience. — Grenoble (Gères, 11 juillet) « M. le commandant Allotte de la Füye, du 4me régiment du génie, un » de mes amis, après avoir fait pendant toute une journée » des manœuvres avec les troupes de notre garnison au col » de l'Arc, est allé, de nuit, à pied, à Saint-Pierre-de-Chartreuse, » puis, le matin arrivé, est monté au sommet du grand Som, » soit un jour et une nuit de marche, grâce aux biscuits au Kola » (rations condensées accélératrices). »

2me Expérience. — « Autre fait confirmant pleinement ce que j'ai » proposé à M. Germain Sée. Un de mes collègues de Grenoble, » M. Thorant, du Club Alpin français, a fait, la semaine dernière, » l'ascension complète de la Meije (3.987 mètres), un des sommets » les plus difficiles d'accès de toutes les Alpes ; il n'a absorbé que » quelques-uns de vos biscuits pour toute nourriture, en gravissant » ce pic, et s'est trouvé tellement bien de ce mode d'alimentation, » qu'en arrivant au point culminant, il était aussi dispos qu'au

» départ (1). La course a duré de 1 h. du matin à 10 h. du soir. »

Viennent enfin les importantes expériences comparatives les plus récentes faites par MM. le docteur Chobaut (d'Avignon), entomologiste distingué, et Nicolas, conducteur des Ponts-et-Chaussées, durant leur ascension au Mont-Ventoux. Les voici, en extrait, d'après le rapport que m'a adressé M. le Dr Chobaut.

« La noix de Kola a été employée sous la forme de biscuits » accélérateurs (2), à la dose de deux toutes les heures et demie. » Quant à la caféine (marque Robiquet, pharmacie Bourjac, à » Avignon), elle a été prise sous la forme de cachets médicamenteux » de 1 centig. et demi (0 gr., 015), à la dose correspondante en Kola » de deux de ces cachets toutes les heures et demie. Pour tenir » compte de la pâte des biscuits, celui de nous qui prenait de la » caféine a ingéré en même temps un très petit morceau de pain, » égal en volume à celui des deux gâteaux accélérateurs. Pour faci- » liter la déglutition de ces substances sèches, nous avons absorbé » une ou deux gorgées chaque fois de vin ou d'eau de Vals, ou » même une infusion très légère de café.

» 1re Expérience. — Ascension du Mont-Ventoux (1907m. au- » dessus du niveau de la mer ; 1500 environ au-dessus de Bédoin, » point de départ).

» 21 juillet 1898. — État des ascensionnistes : M. Chobaut, 30 » ans, constitution vigoureuse, avec tendance peut-être au lympha- » tisme, sans aucune altération d'organe. Pouls : 78, resp. : 22.

» M. Nicolas, 56 ans, complexion nerveuse et sèche, avec cœur » et poumons sains et pas d'altération organique sensible. Pouls : » 89, respiration : 22.

(1) M. Duhamel ajoute : « Permettez-moi de vous signaler une rectification » urgente à apporter à ma lettre du 26 août 1889 dont un extrait a été publié de » divers côtés. A cette époque, je n'avais expérimenté et vu expérimenter les rations » condensées accélératrices au Kola que dans la basse montagne, et je n'avais fixé » la limite d'action du Kola à 1000 mètres d'altitude que parce que, à ce moment, je » n'avais pas dépassé ce champ d'observation. En ce moment, vous pouvez, en » toute confiance, dire que l'action du Kola contre la fatigue et le mal de montagne » s'exerce à toute altitude possible. Cette rectification me semble d'autant plus » nécessaire que quelques personnes ont déjà répandu le bruit, sur la foi de cette » lettre, que les rations accélératrices au Kola peuvent être utilement employées » mais jusqu'à 1000 mètres seulement. »

(2) Ces biscuits, du poids moyen de 10 gr., ne renfermaient que 0 gr. 50 de poudre de Kola chacun.

» Lever à 4 h. du matin, après quatre à cinq heures de som-
» meil environ. A 4 h. 35, ingestion :

» M. Nicolas, de deux biscuits au Kola ;

» M. Chobaut, de deux cachets de caféine (et un petit morceau
» de pain), le tout arrosé d'une infusion de café légère.

» Départ de Bédouin à 5 h. 8 du matin. Deux guides nous
» accompagnent ; eux aussi prennent des biscuits de Kola, au
» départ et à chacune de nos haltes.

» Il nous font prendre le plus mauvais chemin de la mon-
» tagne, celui qui est connu sous le nom de *par la Combe*
» *Curnier*. Cette combe est un ravin profond, de trois kilo-
» mètres de longueur environ, aboutissant sur les flancs de
» la montagne à un point où il n'y a absolument plus trace
» de chemin, pendant six à sept kilomètres. Quand on a
» gagné la crête de la montagne, au-dessous de la forêt de
» pins à crochets (*Pinus uncinata*), il ne reste plus qu'à suivre les
» crêtes de la chaîne du Ventoux de l'Ouest à l'Est jusqu'à l'Obser-
» vatoire, pendant quatre à cinq kilomètres, toujours sans aucune
» trace de sentier et dans la pierraille de l'Urgonien. Avant d'arri-
» ver à l'entrée de la Combe Curnier, 5 kil. à faire. Nous y sommes
» à 6 h. 10. Altitude 650^{m}, légère transpiration chez l'un comme
» chez l'autre, sans trace de fatigue. Repos de 3 minutes, pendant
» lequel nous prenons : M. Nicolas, 2 biscuits ; M. Chobaut, deux
» cachets de caféine. Nous buvons une gorgée d'eau fraîche, plus
» haut, à la source de la Combe.

» A 7 h. 35, nous sommes à 1000 mètres de hauteur environ,
» au sommet de la Combe Curnier. Très peu de transpiration, chez
» l'un comme chez l'autre ; beaucoup moins, certainement, que si
» nous n'avions rien pris, car tous deux nous avons la sueur facile.
» Diurèse abondante. Le chemin suivi jusqu'ici est des plus diffi-
» ciles, passant par un couloir où il y a à peine place pour le corps,
» avec des parois de 10 à 12 m. de hauteur et verticalement diri-
» gées. Malgré cela, pas de fatigue appréciable, ni aucun autre
» phénomène notable. M. Nicolas prend deux biscuits, M. Cho-
» baut, deux cachets de caféine, le tout arrosé d'un demi verre de
» vin. Le temps est superbe, chaud, mais jusqu'ici nous avons
» cheminé au frais.

» A 9 h. 10, 1300 m. d'altitude environ, nous marchons dans le

» calcaire à *Chamas* de l'Urgonien. La diaphorèse est moins abon-
» dante chez M. Nicolas, qui prend le Kola, que chez moi, qui
» commence à peiner un peu. Chez lui, la fatigue et la soif sont
» également moins prononcées. La chaleur est vive ; un petit vent
» frais vient heureusement la tempérer un peu, d'instants en ins-
» tants. Nous marchons dans la pierraille sans trace de sentier.
» Dans une heure nous serons à la limite inférieure des pins à
» crochets. M. Nicolas prend deux biscuits, M. Chobaut prend
» deux cachets de caféine, le tout arrosé d'un peu de vin. M. Nico-
» las a son pouls à 118 et sa respiration à 24, M. Chobaut, pouls à
» 92, respiration à 23. Repos de 20 minutes.

» A 10 h. 55. Nous sommes à 1700 m. dans les pins à crochets.
» M. Chobaut, pouls à 100 pulsations, avec un sentiment pénible de
» constriction à la gorge, à l'estomac et au cœur. Je suis, malgré le
» bénéfice de mon âge, 30 ans, beaucoup plus fatigué que M. Nico-
» las, qui n'a qu'un peu de pesanteur du côté du cœur, malgré ses
» 56 ans ! Je cesse la caféine pour me mettre au Kola, afin d'essayer
» de relever mes forces. Nous prenons chacun deux biscuits accé-
» lérateurs. En avant ! un dernier coup de collier à donner et nous
» déjeunons à l'observatoire où le repas a été commandé par un
» guide qui nous a devancés en prenant un chemin plus direct.

» A partir du moment où j'ai pris le Kola, je marche à 50 m.
» environ en tête de notre petite troupe et n'éprouve presque plus
» de fatigue. La sensation pénible de constriction au niveau de la
» gorge, du pharynx, du larynx avec sécheresse de ces organes, de
» pesanteur de l'estomac et d'angoisse du côté du cœur, tous phé-
» nomènes fort nets, ont disparu chez moi, comme par enchante-
» ment, dès que j'ai eu ingurgité du Kola. J'ai pu, en outre, marcher
» sur les cailloux de la montagne sans plus de peine que sur l'as-
» phalte d'un trottoir et sans plus de fatigue qu'à mon lever, après
» une nuit de sommeil. Tout ceci sans la moindre exagération.
» Les symptômes de constriction à la gorge, à l'estomac et au cœur
» ne se sont pas présentés chez M. Nicolas, qui a pris du Kola sans
» discontinuer ; mais comme moi il a eu aux jambes quelques
» crampes douloureuses, et plus intenses que les miennes, ce qui
» s'explique par ce fait que M. Nicolas a subi une atteinte d'arthrite
» rhumatismale au genou droit avec épanchement, il y a six ans,
» et c'est particulièrement dans cette jambe qu'il a ressenti les

» crampes. Quant à nos deux guides, qui ont pris du Kola, bien
» qu'habitués de la montagne depuis leur jeune âge, ils n'avaient
» jamais parcouru cette route extraordinaire. Ils ont monté la
» côte sans la moindre gêne et beaucoup plus facilement, ont-ils
» déclaré d'un commun accord, que s'ils n'avaient pas ingéré de
» biscuits. Aucun de nous n'a ressenti la faim. J'arrive à l'Obser-
» vatoire à midi 35 et M. Nicolas à midi 50. Ce dernier arrive très
» fatigué, ce qui s'explique par l'âge, le défaut d'entraînement,
» le travail musculaire énorme qui a été réalisé pendant 7 h. 42
» de marche non interrompue. M. Nicolas n'aurait certainement
» pas gravi si facilement le Mont-Ventoux, tant s'en faut, sans la
» noix de Kola.

» M. Nicolas se repose pendant 2 heures environ et déjeune
» ensuite de bon appétit, sans présenter d'autre phénomène dans
» la journée. Pour moi, je déjeune sans plus tarder et de bon
» appétit. Le soir, je n'ai ni la céphalée, ni les vomissements dont
» j'avais été pris l'an dernier après une ascension moins pénible.
» J'estime que la caféine m'a aidée un peu, mais que c'est grâce au
» Kola que j'ai pu donner le dernier et vigoureux coup de collier
» qui m'a amené au sommet frais et dispos. »

Une pareille observation émanée d'un homme appelé par sa profession même, à une grande netteté d'appréciation des phénomènes physiologiques, se passe de tout commentaire. On me permettra de faire remarquer cependant qu'elle réalise, dans des conditions plus capables de mettre en évidence l'action du Kola, le défi porté par M. Duhamel à M. Germain Sée. Deux hommes d'âge et de force inégale, l'un ayant deux fois plus environ d'années que l'autre, font une ascension réputée difficile dans les conditions particulières où elle a été réalisée, l'un prend de la caféine et l'autre du Kola à dose alcaloïdique égale (*Kolanine* non comprise), celui qui faiblit c'est le plus jeune et le plus vigoureux et au moment où il succombe, il est relevé par quoi ? par le Kola. Est-il besoin d'une preuve plus éclatante pour établir que le Kola, comme je l'ai toujours affirmé, n'a pas pour unique principe actif le caféine libre ? Je crois inutile d'insister et j'aime à penser que M. G. Sée, lui-même, ne saurait contester la valeur de cette expérience empirique, bien qu'elle ne sorte pas de son laboratoire.

Pour bien montrer cependant la situation d'infériorité dans

laquelle se trouvait M. Nicolas, dans cette ascension mémorable, pour mettre en vive lumière les difficultés de cette course si bien supportées, je veux citer ici quelques passages de la lettre que m'écrivit le 24 juillet 1890, peu après le rapport du docteur Chobaut, M. Nicolas lui-même :

« Pour faire une épreuve bien concluante, je me suis abstenu » de tout entraînement à la marche, ne voulant point préparer par » des exercices préalables mes muscles au surmenage de la montée, » et, cela, afin de mieux mettre en relief l'influence de l'excitant » que nous appelions à notre aide. Depuis longtemps, dans ce but, » j'avais renoncé à mes sorties entomologiques si fructueuses dans » cette saison, afin de me placer dans les conditions les plus défavo- » rables pour tenter cette expérience à laquelle je reconnais une » importance pratique considérable. Aussi vous l'avouerai-je, sans » trop douter de mes forces et de mon habitude des montagnes, ce » n'est pas sans quelque crainte que j'ai abordé les difficultés de » cette ascension. En voici le détail en raccourci. Elles valent la » peine d'être signalées, car la route que nous avons prise est » redoutée de tous les touristes et bien peu d'entre eux peuvent » se flatter de l'avoir parcourue.

» En partant de Bedoin, à 5 heures du matin, nous avons suivi » un vrai chemin pendant un quart d'heure, puis un sentier pen- » dant quelques minutes ; enfin, nous avons abordé, pour ne plus » en sortir de longtemps, la gorge de Curnier.

» A partir de ce moment, le déversoir de la gorge ne nous » offre qu'un cône de cailloutis mobiles ne donnant plus à la » marche ni assurance, ni stabilité. A chaque pas, nous devons » rétablir notre équilibre. Le cône passé, nous sommes dans l'en- » caissement de la gorge étroite limitée par des parois qui s'élèvent » à 10 et 12 mètres de haut. Nous marchons dans le lit du torrent : » les blocs roulés par les orages sont de forte taille, c'est une verita- » ble escalade qu'il faut faire. Souvent, même, nous montons » réellement, comme dans un escalier tortueux à marches inégales, » sur les roches entassées dans ce couloir : c'est horriblement fati- » gant. Si vous augmentez les proportions de ce passage vous » avez les gorges du Fier. Bref, nous gravissons gaîment cet » entassement de blocs éboulés, et, cela, pendant 2 kilomètres.

» Pour sortir de la gorge, nous prenons le flanc gauche tandis

» que la droite nous eût offert moins de difficultés, mais tout doit » rendre notre marche plus rude et plus semée d'obstacles. Sans » jamais rencontrer le moindre sentier, même un de ceux dont les » brebis laissent quelquefois de vagues traces sur les versants, » nous nous frayons une route dont la pente est souvent de 25 % » quelquefois de 35, sur cet émiettement croulant de l'Urgonien. » Je ne puis mieux comparer notre marche qu'à celle d'un voya- » geur qui, pour se distraire, s'amuserait à passer continuellement » sur les tas formés de pierres cassées et de graviers qu'on dépose » sur les bords des routes pour en opérer le rechargement : toute- » fois, dans notre cas, les pierres étaient beaucoup plus grosses, » quelquefois volumineuses : sur cette déclivité, il nous fallait » choisir à chaque pas, pour y poser le pied, une pierre qui nous » parut capable de supporter l'effort que nous allions faire porter » sur sa surface pour nous élever quelque peu.

» Quatre grandes heures durant, nous avons supporté ce sup- » plice, et c'est ainsi que nous avons franchi la forêt de pins, pour » arriver sur la crête du côté de l'Ouest. Il nous reste quatre kilo- » mètres à franchir sur un sol craquelé qui nous oblige à prendre » quelques précautions pour ne pas mettre nos pieds dans des » anfractuosités de roches pareilles à celles que les glaciers aban- » donnent. Les touristes qui ont parcouru la région des Alpes, » connaissent cette sculpture particulière que présentent les sur- » faces recouvertes constamment de neige durant l'hiver. Elle est » peu propice à une marche aisée.

» En résumé, nous avons marché pendant 7 heures 1/2 sans » suivre aucune trace de sentier, et l'espace parcouru dans ces » conditions particulièrement fatigantes est de 10 à 12 kilomètres. » Il m'eût été impossible d'arriver si je n'avais eu à mon service » un stimulant qui répare les forces à mesure qu'elles disparais- » sent. Dans mes courses antérieures, ce que je redoutais le plus, » ce sont les atteintes de la faim. Ici, mon estomac n'a jamais rien » réclamé, je n'ai ressenti aucun tiraillement, ce qui ne m'arrive » pas même dans une simple tournée, et cependant je n'avais pris » en tout que dix petites galettes accélératrices du poids total » de 110 grammes environ. »

En somme, les observations comparées sur l'action de la *caféine* et du *Kola* dans les marches faites par MM. G. Tardieu, Maurice

Gourdon, Dr Chobaut et Nicolas, quoique réalisées dans des conditions fort différentes, sont absolument concordantes et ne laissent aucun doute touchant la supériorité du Kola sur la caféine libre. Ces résultats pratiques, qui ont leur valeur, sont confirmatifs, du reste, des données physiologiques établies page 252.

Pour compléter cette série d'observations expérimentales comparées entre l'action du *Kola* et de la *caféine*, il me reste à relater les essais dus à des vélocipédistes de marque. M. Courau (de Vitré, rue Notre-Dame, 9) a entrepris dans ce sens et fait entreprendre par ses amis, vélocipédistes de haute valeur comme lui, quelques expériences significatives.

Après avoir constaté, par lui-même et par ses amis de Bretagne, l'influence incontestable du Kola sur la fatigue et l'essoufflement déterminés par cet exercice du bicycle ou du tricycle, il m'écrit à la date du 17 août 1890 : « J'ai fait prendre du Kola (sous forme de » galettes accélératrices) à un de mes amis, et comme moi, il en a » ressenti tous les bienfaits, car, grâce à leur influence, il a pu » obtenir *des résultats inespérés*. Le 27 juillet, aux courses de Saint-» Poix, il a concouru deux fois et est arrivé deux fois premier, en » battant le champion de Bretagne. A Laguerche, le 3 août, il est » arrivé roue à roue avec M. Chereau, champion de France.

» Comme moi, et, suivant vos indications, il a pris *deux galettes* » une heure avant de monter en vélocipède et *une seule* cinq » minutes avant chaque course. Remarquez que chacune de ces » courses-concours variant entre 6 et 8 kilomètres, il a fait ce » trajet avec une vitesse de 30 kilomètres à l'heure : or, avant qu'il » ne prît les galettes au Kola aux doses que vous avez fixées, il ne » pouvait faire que 3 kilomètres sans être essoufflé et obligé de » s'arrêter. Avec le Kola, au bout de ces courses-concours, il ne » ressentait aucun essoufflement, tandis que précédemment, après » 3 kilomètres, la respiration lui manquait absolument.

» Il ressort donc d'*une manière irréfutable* que les galettes au » Kola non seulement stimulent les forces en les augmentant » considérablement, mais suppriment l'essoufflement. Je ne dois » pas oublier de vous dire que deux de mes amis ont pris de la » caféine, comme l'indique M. G. Sée, et en ont ressenti *des maux de* » *tête et des envies de vomir*, tandis qu'avec les galettes au Kola on » n'éprouve que du bien-être et aucun inconvénient de ce genre. »

Je dois enfin à la bienveillance du même Dr Chobaut, communication de quelques expériences faites à Givors sur le Kola : elles établissent nettement que ce produit agit avec une efficacité merveilleuse quand les formes pharmaceutiques sous lesquelles on le donne conservent, le plus possible, le rouge de Kola. A ce point de vue, il est évident qu'avant même la poudre bien épurée, c'est l'extrait alcoolique du Kola frais qui est la préparation la plus rationnelle. Il n'y a, en réalité, qu'une préparation rationnelle et par conséquent recommandable, c'est le Kola en nature, mais épuré, bien authentique (il est trop souvent mêlé de graines dépourvues de toute valeur), et épuré de son huile essentielle. C'est capital.

Voici ces observations : « Un de mes confrères, M. le Dr Assada, de Givors (Rhône), m'a communiqué les deux faits suivants :

» 1° Aux joutes de Givors, deux individus de force égale luttent » entre eux. L'un a pris de l'extrait alcoolique de Kola et l'autre rien. » Or, le 1er tombe (c'est le mot) à chaque coup son adversaire sans être » jeté une seule fois à l'eau par lui ; 2° Dans un concours de natation » à Givors, les Givordains qui ont pris de l'extrait de Kola arrivent » de beaucoup les premiers et cela sans la moindre fatigue. »

Les mêmes faits s'observent dans l'exercice du vélocipède. Voici ce qu'écrit M. G. Dubuisson, bibliothécaire universitaire de l'Académie de Rennes, vélocipédiste convaincu, à un de ses collègues qui lui avait adressé des *Rations au Kola*.

» Rennes, le 29 juillet 1890. — Les biscuits au Kola sont abso- » lument étonnants comme résultats. J'ai fait le trajet de Loudéac » à Rennes, aller et retour, soit 190 kilomètres, dans ma journée, » en ne me sustentant qu'avec ce produit et le lendemain je » n'éprouvais qu'une fatigue très ordinaire, au lieu de la torpeur » et des lourdeurs de tête que m'occasionnaient ces exercices » prolongés. Hier, je suis allé de Saint-Malo à Cancale, aller et » retour, soit 170 kilomètres en un jour. Même traitement et même » résultat ; je suis enchanté du Kola, d'autant plus qu'on n'a pas » besoin de s'habituer à son action. L'estomac n'en souffre aucune- » ment. »

Cette expérience est corroborée par celle d'un vélocipédiste marseillais, M. Deleveau, 68, rue d'Alger. « J'ai essayé le 15 juillet, » les *Rations* au Kola et je puis affirmer que c'est réellement mer-

» veilleux. Malade et ayant renoncé depuis 8 mois au tricycle, voici » ce que j'ai pu faire grâce à ces galettes.

» Parti de chez moi à 4 heures 45 du soir, après avoir pris deux » galettes, je me suis rendu à Aubagne (15 kilomètres) en man- » geant une galette par heure. Arrêt de 10 minutes dans cette ville, » pris une galette, un verre d'eau et retour chez moi à 8 heures, » sans fatigue, sans éprouver ni le désir, ni le besoin de manger, » et dispos au point d'avoir envie de recommencer. Mon ami, » M. Bayol, a profité du 14 juillet pour aller à Narbonne voir son » frère qui y fait du service militaire. Pour s'y rendre et revenir, » il a fait deux journées de 100 kilomètres en bicyclette en prenant » deux galettes toutes les heures. A son retour, il m'a affirmé que, » sans les biscuits au Kola, il eût dû s'arrêter en route.

» Une troisième personne de ma connaissance a fait l'essai des » galettes sans prendre aucune autre nourriture pendant toute » une journée de marche en bicycle. Elle s'en est très bien trouvée. »

Observations d'emploi du Kola en course vélocipédique

par M. Rollet, pharmacien-chimiste, 1er adjoint au Maire.

Louviers, le 24 Août 1891.

« Je suis heureux de pouvoir vous annoncer le résultat d'expériences avec les rations au Kola, car il est tout en leur faveur.

1re Observation : « M. Deparde, membre du Sport vélocipédique » de Louviers, mon élève, est parti le 9 Août dernier, en vélocipède, à » 3 heures du matin, après avoir mangé deux galettes et avoir bu un » verre d'eau. Il voulait aller au Hâvre sans prendre autre chose que » ce produit. A Yvetot, il prit la sixième croquette et continua » jusqu'à Bolbec, distant de Louviers de 86 kilomètres. Il affirme que » s'il avait eu deux galettes de plus à sa disposition il aurait pu » atteindre très facilement Le Hâvre, c'est-à-dire faire 115 kilomètres » sans éprouver le besoin de manger. Il affirme en outre qu'il n'a » éprouvé aucune fatigue dans les jambes comme cela lui arrivait » toujours après un long parcours.

» Ce voyage n'a été entrepris que dans le but d'essayer les rations » condensées à la Kola. »

2me Observation : « Elle eut lieu le 13 Août au soir. M. Lemenu, » mon compagnon de route, était même légèrement indisposé. » Nous avions résolu de faire en bicyclette le voyage de Paris, mais » avions cependant décidé de coucher en route. Nous avons pris à » partir de Pacy-sur-Eure une galette toutes les heures, et sommes » allés coucher à Poissy, ville éloignée de Louviers de 91 kilo- » mètres, après en avoir mangé six chacun. Je dois affirmer que » si l'état de la route eût été satisfaisant, nous aurions certainement » fait les 27 ou 28 kilomètres qui nous séparaient de Paris, sans » éprouver le besoin de prendre d'autre nourriture. Je crois devoir » ajouter que jamais jusqu'alors, il ne nous était arrivé de faire » un aussi long trajet sans éprouver le besoin de faire un repas » confortable et surtout sans nous reposer. J'attribue donc ce » résultat à la Kola contenue dans les rations. La façon de pré- » senter cette noix est très appétissante, et le vélocipédiste éprouve » beaucoup moins le besoin de boire que lorsqu'il broie la noix de » Kola sèche en nature. Nous n'avons éprouvé aucune lassitude » dans les jambes, et n'avons nullement ressenti ces tremblements » nerveux et involontaires qui sont la conséquence forcée d'une » longue fatigue. » (1).

A côté des expériences des vélocipédistes français, il est bon de placer un essai du Kola, durant une course mémorable faite en vélocipède, par le capitaine baron Vandalin de Kelles-krauss, de l'artillerie russe, en garnison à Korono (Russie occidentale). Cet officier, après être venu de Saint-Pétersbourg à Paris en vélocipède, a refait de la même façon la route de retour dans la capitale de la Russie. C'est durant ce retour qu'il a usé du Kola : je l'avais muni de ce viatique à son passage à Marseille. Voici le rapport de ce capitaine :

« Je vous demande pardon d'avoir tant tardé à vous faire » connaître les résultats que j'ai obtenus avec les *Rations du*

(1) J'ai cru devoir insister sur les expériences d'emploi méthodique du Kola durant les exercices vélocipédiques, pour les mettre en parallèle avec ceux que je signalerai bientôt, d'après le haut témoignage de M. le Dr Tissié, de Bordeaux, et qui, moins favorables à l'emploi du Kola, peuvent cependant s'expliquer par des phénomènes de véritable Kolaïsme, semblables à ceux dont j'ai déjà parlé page 267.

» *Kola*, que je tiens de vous. La maladie et le service militaire » en sont seuls cause.

» Ces galettes ont remplacé, avec un succès éclatant, presque » tous mes repas du matin, et parfois même les dîners » pendant ma marche. Mon voyage de retour a été bien dur » à cause du temps atroce (pluie continuelle accompagnée » d'un vent horrible) que j'ai eu à subir. Je consommais » tous les quarts d'heure une galette, c'est-à-dire quatre biscuits » en une heure. Quand j'en prenais deux ou trois dans mon » thé de caravane (dont j'avais toujours avec moi une petite » provision, emportée de mon pays), c'était suffisant pour » remplacer amplement un dîner copieux. Outre ces qualités » nutritives, je trouve que ces *galettes au Kola* excitent ou » maintiennent les forces physiques.

» Parfois, sur mon trajet de Marseille à Pétersbourg (3,500 kil.), » quand après une rude journée de bicyclette, par un temps » affreux, je me sentais tout d'un coup abattu et sans force, » j'absorbais une galette et, comme par enchantement, toute » ma faiblesse disparaissait. Je vous autorise, Monsieur, bien » volontiers, à faire l'usage qui vous semblera bon de cette » communication et, si vous désirez des renseignements plus » détaillés, je me mets avec plaisir à votre entière disposition » comme doit le faire un ami russe avec son ami français. »

Signé : V. DE KELLESKRAUSS.

Korono, 20 novembre 1891.

Observations de M. Traxelle, membre du Club alpin français

(Extrait du *Bulletin du Club Alpin français*, section Vosgienne. — n° de décembre 1890) :

» Dans le *Bulletin de la section Vosgienne* (190, p. 11), notre col- » lègue M. René Collin, a rendu compte de l'excellent effet produit » sur lui-même par l'emploi des *rations au Kola*. L'expérience » que je viens de faire me permet de joindre mon témoignage » au sien.

» Au cours d'un voyage que j'ai fait avec ma femme cet été » (1890), nous avons eu recours trois fois aux rations accéléra- » trices. Les deux premières épreuves qui ont consisté en marches » de sept heures et de cinq heures de durée en montagne (jusqu'à » 2.180 mètres) nous ont démontré deux choses : 1° c'est qu'il faut » éviter toute boisson alcoolique, si faible que soit la dose d'alcool, » quand on fait usage de ces rations, et se contenter d'eau, comme » le recommande du reste l'inventeur ; 2° que l'intervalle d'une » heure mis entre les rations est un peu trop considérable, du » moins pour certaines personnes. Il faut en prendre une toutes » les quarante-cinq minutes de marche. Le succès des deux pre- » mières expériences m'a décidé à en tenter une troisième le » lendemain, et les difficultés de la marche l'ont rendue absolument » concluante.

» Dès 8 heures 40 du matin, nous commencions à gravir le sen- » tier de l'Eggishorn, lestés seulement d'une tasse de café au lait. » Au bout d'une heure et demie, comme nous étions parvenus » à 2.600 mètres environ, la neige commence à tomber et le sommet » de l'Eggishorn est enveloppé de nuages ; nous redescendons à » regret jusqu'à l'hôtel, et, sans nous y arrêter un seul instant, » nous prenons le sentier neuf, non encore complètement terminé, » qui conduit au lac Marjelen en s'élevant à l'extrémité du Hoh- » thaelligrat, puis, en redescendant, vers le lac. Tout ce versant » était encore rempli de neige. Du lac Marjelen nous sommes » descendus à la Stockalp, et de là à Fiesch, le long du glacier du » même nom, par des sentiers vraiment pénibles, très raides et » fort mal tracés. Nous arrivons à Fiesch à 6 heures 15 du soir et » nous y dînons à 7 heures, après avoir, dans notre journée, » marché constamment, sauf deux haltes de 15 minutes sans avoir » bu autre chose qu'un peu d'eau à 5 heures. Depuis 9 heures 30 du » matin, nous avions vécu en prenant chacun une galette (du poids » de dix grammes) de quarante-cinq en quarante-cinq minutes.

» L'épreuve me semble décisive. Tout bon marcheur que je crois » être, je serais tombé d'épuisement longtemps avant la fin d'une » pareille journée sans les rations au Kola, et il eût été souve- » rainement imprudent d'y exposer une femme, qui, grâce à ces » rations, a supporté très vaillamment et sans le moindre malaise, » des fatigues que bien des hommes n'affronteraient pas.

» Le lendemain, les muscles se ressentaient de la rude gymnas-
» tique qu'on leur avait imposée ; mais, pendant la marche, la
» faim est supprimée, la soif l'est presque complètement aussi, la
» fatigue est absente, les forces musculaires sont entretenues. Que
» peut souhaiter de plus un marcheur ? Il faut donc faire des vœux
» pour que les préparations au Kola soient mieux connues et
» employées, et surtout pour qu'on en trouve, dès l'an prochain,
» dans toutes les localités tant soit peu importantes des pays de
» montagne. »

Département du Var. — Sous-direction de Draguignan. — Recette de Fayence.
Contributions indirectes.

Résultats obtenus avec les rations au Kola

attestés par MM. Raymond et Chave, employés à Fayence.

« Les employés de la recette de Fayence, chargés d'un par-
» cours considérable pour leur service, ont, pendant les mois
» de mai et juin 1891, fait usage, dans certaines tournées, des
» *rations accélératrices au Kola.*

« Ainsi, partis le 11 mai du village de Montauroux à 1 h. du
» soir, nous, receveur et commis principal, avons, pendant
» 2 h. de marche à travers les sentiers des montagnes, parcouru
» le chemin qui conduit à Taneron. Après une heure de séjour
» dans cette localité pour l'exécution du service administratif,
» nous sommes repartis par le même chemin, pour venir reprendre
» notre voiture.

» Ce parcours de 5 heures de marche a été effectué, sans
» fatigue, en faisant usage de 6 rations accélératrices chacun.
» Nous avons remarqué que nous étions exempts de tout essouffle-
» ment à la montée, que notre marche était régulière, aussi rapide
» à l'arrivée qu'au départ.

» Dans d'autres tournées, notamment de la Bastide à la Martre
» et à Châteauvieux, nous avons, le cheval étant fatigué des 40
» kilom. franchis dans la journée, fait ce parcours à pied, soit

» 16 kilom. (aller et retour) en 2 h. 1/2 ; séjour de 15 minutes » dans chaque village, soit 3 heures de marche dans les monta- » gnes, effectuée sans fatigue en faisant usage de 4 rations chacun.

» Ces expériences ont été renouvelées le 28 mai et le 14 juin » courant : les mêmes résultats avantageux se sont produits.

» Nous avons pu constater que l'emploi des rations accélératrices avait pour effet d'accroître les forces musculaires, de » produire de l'entraînement et de combattre la fatigue. »

Expériences sur l'emploi du Kola faites par le club Alpin-Algérien.

« Alger, le 30 avril 1890.

« Depuis quelque temps, il n'est question, dans la presse, que » des Rations condensées accélératrices au Kola. Tout récemment, » un des rédacteurs de la *Vigie* rappelait les effets connus de ce » nouveau produit, et le recommandait aux Alpinistes de la section » de l'Atlas. Ceux-ci se sont empressés de l'essayer et voici le » résultat de l'expérience :

» Dans la course du 27 avril dernier, au Bou-Zagza (1033 mètres) » nous résolûmes, un de mes amis et moi, de ne manger autre chose » que des Rations au Kola.

» Le nombre de biscuits consommés a été, pour chacun, de 12 » (environ 150 grammes), à raison d'un ou deux par heure. La durée » de la marche effective a été de 9 heures, ce qui, en montage, représente généralement une bonne course. Les effets constatés ont été: » 1° Marche plus allègre que d'habitude, surtout aux montées ; 2° » Diminution de l'essoufflement ; 3° Suppression de la faim. Pendant » le déjeuner que firent nos compagnons, nous n'éprouvâmes point » le moindre désir de toucher aux mets succulents qu'ils étalaient » complaisamment sous nos yeux ; 4° Diminution sensible de la » fatigue musculaire.

» J'ajoute qu'au point de vue physiologique, nous n'avons constaté aucune suite fâcheuse, ni pour l'estomac, ni pour les intestins.

» Nous n'avons pas voulu nous en rapporter à une seule expé-

» rience; nous avons profité de l'excursion de la Pentecôte au
» Djurdjura pour faire un nouvel essai. Cette fois la marche effective
» a été de 9 heures ; mais la course fut bien plus pénéble qu'au
» Bou-Zagza. Il s'agissait d'arriver au pic de Galland dont l'altitude
» s'élève à 2.134 mètres; les grands rochers abrupts et les pentes de
» neige durcies offrirent de nombreuses difficultés et exigèrent des
» efforts musculaires sérieux et prolongés. Onze biscuits nous suf-
» firent cette fois, et produisirent les mêmes effets qu'à la première
» expérience. Plusieurs collègues en prirent aussi quelques-uns à la
» montée, et tous ont été unanimes à déclarer que leur pénible ascen-
» sion avait été singulièrement facilitée. Aucun des 25 clubistes qui
» composaient la caravane, n'est resté en arrière, et j'attribue
» quelque peu la réussite complète de cette mémorable expédition
» aux Rations condensées accélératrices.

» L'un de nous, M. B., a fait une expérience plus concluante.
» Pendant près de 30 heures, c'est-à-dire du dimanche à midi
» jusqu'au lundi soir à 5 heures, il n'a voulu prendre aucune
» nourriture. Il a consommé 18 biscuits ; en tout 225 grammes à
» peine, et a fait toute la course avec un entrain remarquable.
» Les diverses sections du Club Alpin Français on fait, du reste,
» les mêmes expériences que nous depuis quelque temps déjà, et
» ont définitivement adopté le Biscuit au Kola. Il rend tous les
» jours aux Alpinistes de grands services dans leurs courses
» souvent pénibles et parfois périlleuses. Je n'insiste pas sur ceux
» qu'il pourrait rendre, le cas échéant, à nos armées en cam-
» pagne ; LA PREUVE EST FAITE ET JE SUPPOSE QU'ON Y SONGE EN
» HAUT LIEU ».

Signé : L. PRESSOIR,
Professeur au Lycée, Sécrétaire général du Club Alpin Français.
(Extrait de « *La Vigie Algérienne* », juin 90).

L'alpinisme et les Rations condensées accélératrices

« Sans aborder, au point de vue de leur composition chimique, l'examen de la valeur des rations condensées accélératrices du docteur Heckel, ayant eu, cette année, cinq mois à passer dans les

montagnes des Vosges, il m'a paru que j'étais à même d'étudier l'effet de ces rations au point de vue de l'alimentation, et même au point de vue de l'effet moral, les deux se donnant volontiers la main.

» Ma conclusion, basée sur l'expérience de cinq mois d'un fréquent usage de ce genre d'alimentation, est que : les rations condensées accélératrices du docteur Heckel sont non seulement à proposer comme vivres de réserve ou comme complément de l'alimentation ordinaire, mais à employer comme principal et même comme un seul aliment, — en temps de marche, bien entendu.

» Comme vivres de réserve : — ce ne sera plus à démontrer s'il est admis qu'on peut en faire l'aliment principal en temps de marche.

» A titre de complément de l'alimentation ordinaire, l'effet immédiat de ces rations étant de hâter, d'activer une heureuse digestion des autres aliments qui pourraient encore demeurer sur l'estomac, il est évident que le marcheur en acquiert plus de légèreté, un grand bien-être, se sent plus dispos.

» Comme principal et même comme unique aliment avant et durant le temps de marche, — mes expériences, sur ce point, sont nombreuses, et pour moi concluantes. En absorbant, à chaque demi-heure, une de ces rations, on acquiert bientôt comme une légèreté extraordinaire, on se sent avancer aisément ; bientôt les muscles des jambes se fortifient, l'espace à parcourir ne compte plus ; les difficultés à vaincre ne troublent plus, et l'intelligence lucide éprouve satisfaction à diriger sur toute espèce de voies arides, mal tracées, rudes, embroussaillées, des efforts qui ne coûtent plus, des recherches qui aboutissent au but.

» L'entraînement devient-il extraordinaire ? — Oui ! — Cet entraînement est-il excessif ? Non ; et les suites n'en sont point à craindre pour la santé, si l'on a soin de faire le soir (le soir seulement) un bon repas. Ce repas, c'est à remarquer, sera (qu'on le veille ou non), le double peut-être d'un repas ordinaire, — l'estomac devient un gouffre à combler, — et le lendemain on se réveille dispos sur un excellent sommeil.

» S'il arrivait qu'on ne procédât point, pour une cause ou pour une autre, à ce repas du soir (ce que j'ai fait à titre d'expérience),

le sommeil est léger et peu réparateur : néanmoins on peut le lendemain continuer encore à marcher.

» Ainsi donc, ces rations, à mon avis et d'expérience, constituent, pour le temps de marche, fût-ce d'une journée pleine, un aliment qui, sous une forme légère et d'un transport facile, produit, pris comme seule nourriture pendant le jour, un effet, au physique comme au moral, aussi avantageux que possible.

» Les rations ne revenant même pas à 5 centimes l'une, si l'on a soin de les demander par petits colis de quatre boîtes, il est aisé de se rendre compte du bon marché de cette alimentation.

» Les hôteliers et nos ménagères seront peut-être consternés, le soir, d'avoir à constater, à leurs dépens, l'extrême ardeur de notre appétit ; mais il n'est avantage en ce monde qui ne soit pour quelques-uns, compensé par de légers déboires. »

Signé : René COLIN,
Membre du Club Alpin français, à Nancy.

Voici, à côté des observations d'Alpinistes français, l'appréciation d'Alpinistes suisses :

Club-Alpin Suisse (section de Chaux-de-Fonds), 30 juin 1891.

« Monsieur, dimanche dernier nous avons fait un essai avec » les galettes au Kola, et le résultat confirme pleinement ce » que nous tenions de nos confrères du Club-Alpin français » de Belfort, c'est-à-dire que les biscuits deviendront indispen- » sables pour toutes les courses nécessitant de grands efforts » musculaires. » Signé : Georges Gallet, secrétaire de la section.

Je ne peux pas passer sous silence, les expériences faites récemment dans les environs de Marseille par un service d'infirmiers en période de manœuvre. Elles ont leur valeur.

Expériences faites par la *Croix Rouge Française* (Société de secours aux blessés des armées de terre et de mer. — Comité Départemental des Bouches-du-Rhône).

Ces expériences ont été faites pendant les manœuvres d'ambulance exécutées à Roquevaire (Bouches-du-Rhône) par le Corps des Infirmiers du Comité départemental et du Comité cantonal d'Auba-

gne, les 13 et 14 septembre 1890, sous la direction de M. le Dr Ménécier, à qui je cède la parole :

« Les essais faits avec les *rations condensées accélératrices* » nous ont fourni d'intéressantes observations sur les produits » alimentaires condensés de réserve. Ces *Rations* sont présentées » sous forme de petits biscuits couleur chocolat, très croustillants, » d'un goût agréable rappelant la saveur de la noix de Kola, qui » entre dans sa composition et lui donne ses propriétés. Tous ceux » qui ont mangé avec nous de ces biscuits ont ressenti les effets » généraux suivants : 1° en marche, *accélération du pas* et *essoufflement moindre*; 2° au repos et dans les exercices, *augmentation* » *des forces et appétence plus grande sur sollicitation de l'estomac.*

1re Expérience. — « *Huit* hommes, ayant mal soupé le samedi » soir au départ (8 heures) pour les manœuvres, ont couché sous la » tente et satisfait, le dimanche, à toutes les manœuvres, d'ambu- » lance après avoir fait un seul repas à midi. Ces hommes ont pu, » *sans fatigue et sans éprouver le besoin de reprendre des aliments*, » rentrer chez eux le dimanche soir à 11 heures. Ils n'avaient pris » qu'un supplément de dix biscuits arrosés indifféremment avec » de l'eau ou du vin.

2me Expérience. — « *Sept* hommes, après avoir consommé seule- » ment six biscuits (un toutes les heures) et n'ayant pas mangé » depuis la veille au soir, ont pu franchir l'heure habituelle du » déjeuner de midi, *sans éprouver le besoin de prendre de la nourri-* » *ture et ont fourni un travail continu de douze heures.*

3me Expérience. — « Quatre biscuits et une tablette de chocolat » à la poudre de viande de Rousseau (poids 25 gr.), mangés à » 4 heures de l'après-midi et arrosés d'un verre de bière, ont » suffi pour nous alimenter jusqu'au lendemain matin à 8 heures, » après avoir prolongé la fatigue de la veille jusqu'à 11 heures du » soir, et nous être levés à 6 heures du matin.

» Nous devons faire observer que les hommes soumis à ces » expériences étaient d'âge, de tempérament et de constitution bien » différents : aucun d'eux n'était entraîné, par conséquent ils » étaient plus susceptibles que d'autres d'être éprouvés par la » fatigue. Ils ont cependant supporté très vaillamment la privation

» des repas et fourni, tous, un travail supérieur à celui qu'exige » chaque jour leur profession. D'autre part, c'est un minimum » peut-être exagéré de *Rations condensées* (nous l'avons fait à des- » sein), que nous leur avons fait distribuer, sans qu'ils aient eu à » souffrir de la faim et de la soif, pas plus que nous n'avons cons- » taté chez eux, pendant les exercices pénibles de brancardiers, de » l'essoufflement ou des sueurs abondantes. »

J'ai accumulé ici intentionnellement un faisceau compact d'observations tant sur le Kola (1) que sur la caféine, dans le but de répondre aux dernières objections que l'on continue à formuler sur la foi du dire de M. G. Sée, dans certains milieux, contre l'emploi du Kola : *1° la supériorité de la caféine sur le Kola* ; *2° la nocivité de l'emploi prolongé du Kola.* Les expériences fort méthodiques de MM. Chobaut et Nicolas, Maurice Gourdon, Tardieu et Courau, ne laisseront aucun doute dans les esprits les plus prévenus, touchant la supériorité pratique indiscutable du Kola en nature sur la caféine. Quant à la nocivité du Kola pris pendant plusieurs jours consécutifs, les expériences prolongées de M. Elie, inspecteur des forêts à Sisteron, la réduisent à l'état de légende. J'aurais pu rappeler, à propos des observations très probantes de M. Elie, celles non moins significatives de M. le comte de Blois, conseiller général de Maine-et-Loire, qui s'est nourri en 1888, pendant une chasse, presque exclusivement de galettes au Kola et cela durant huit jours, sans en éprouver de dommage.

Il n'y a plus évidemment à revenir maintenant sur cette question, elle est jugée : il est évident que quel que puisse être le mode d'expérimentation mis en cause, la caféine seule ne possède jamais au même degré les vertus incontestées du Kola contre la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches ou les grands efforts. Il ressort également de ce faisceau d'expériences très variées et exécutées par des hommes de tempérament fort différent, que l'usage du Kola ne fatigue pas, quelle que soit la durée de l'emploi qu'on en puisse faire, en ayant soin toutefois de l'absorber à doses fractionnées de 1 à 2 gr. par heure de marche. De plus, pas de

(1) J'aurai pu multiplier considérablement ces dernières ; je me suis borné à reproduire les plus importantes, soit par le caractère des observateurs, soit par leur valeur ou encore à cause de la nature des obstacles vaincus.

dépression le lendemain d'une course fatigante, après avoir employé le Kola.

Voici, du reste, au sujet de l'emploi du Kola, l'opinion de M. le Dr Tissié, de Bordeaux, secrétaire-général de la Ligue de l'*éducation physique* de cette ville, et lui-même vélocipédiste très ardent, telle qu'elle est exprimée dans son livre « *Guide du vélocipédiste* » publié chez Doin (Paris 1893, 2e édition), au chapitre : *Aliments d'épargne ou excito-moteurs*. Après avoir fait le plus grand éloge du Kola dont il s'est servi lui-même, M. le Dr Tissié rend compte des résultats contradictoires qu'ont obtenus différents coureurs, par suite, sans nul doute, d'un emploi mal conduit.

« Chaque tempérament, dit-il, réagit à sa façon avec tel ou tel » aliment. Aussi est-il assez difficile de conseiller les mêmes » aliments à tous. Chacun devra tâter sa susceptibilité. Un de mes » correspondants, qui a essayé le thé, le café, le maté, la Kola, dit » que le thé et le maté produisent chez lui des effets identiques : » excitation faible sans énervement. Le café l'énerve, la Kola » l'excite et provoque la toux. Chez un autre, le thé n'agit pas, mais » le maté l'énerve fortement ; un troisième *ayant pris une dose immodérée de Kola en poudre* dans une course (sur route) de 40 kilomètres, ressentit aussitôt une grande vigueur et prit une grande » avance sur ses concurrents, en maintenant l'allure pendant 30 » kilom. Mais, tout à coup, il tomba dans un grand affaissement, il » ne put presque plus avancer et n'arriva qu'avec 3 minutes d'avance » sur le second coureur alors qu'il l'avait dépassé de beaucoup dans » la première partie de la course (1).

» Voici une formule qu'un pharmacien vélocipédiste me fait » parvenir. Avec ces pilules, il a fait 140 kilom. en 8 heures 10 min. » et 2 heures et demie d'arrêt, sans entraînement.

Extrait de Kola....	1 gramme	pour 10 pilules
Poudre de réglisse.	q. s.	
Essence de menthe.	2 gouttes.	

(1) Ce résultat n'a rien de surprenant, il est probable que le sujet, en absorbant d'un coup une forte dose, a éprouvé des phénomènes de véritable ivresse semblables à ceux qu'on constate, même chez les nègres, après un usage immodéré de cette substance. Ce cas aussi bien que tous les autres cités par M. le Dr Tissié, semblent relever, du reste, de l'abus et non plus de l'usage du Kola.

» Chaque pilule renferme 0 gr. 10 de Kola sous forme d'extrait : » on peut ainsi doser la prise selon le besoin.

» Ce vélocipédiste me déclara que la caféine, en accélérant les » mouvements du cœur, congestionne son cerveau et que le Kola le » constipe légèrement (1). Un autre ayant pris du Kola pour une » marche de nuit, trois heures après son départ qui avait été » précédé d'une prise de thé, reprit encore du Kola sous forme de » biscuit : pendant la nuit son visage fut congestionné durant une » demi-heure et il ressentit une grande chaleur au corps.

» Quelques vélocipédistes ne sont pas partisans du Kola : » M. Jieil-Laval s'est fort mal trouvé d'une préparation de Kola » dans sa course de Paris à Brest. »

Un peu plus loin enfin M. Tissié conclut « que tous les aliments » nervins, thé, café, maté, cacao *et en particulier le Kola*, peuvent » rendre de grands services aux vélocipédistes, à la condition de ne » pas en abuser ».

J'ai insisté longuement sur les divers passages extraits du livre de M. Tissié non seulement pour mettre en lumière l'opinon personnelle favorable au Kola de M. le Dr Tissié, dont l'autorité en la matière est d'un si grand poids, mais encore pour mettre en garde les personnes adonnées aux divers exercices sportifs contre les promesses trompeuses et les renseignements intéressés de certains prospectus, qui ne tendraient à rien moins qu'à les pousser à une consommation abusive du Kola, en laissant espérer par ces doses la décuplation des forces. Il ne faut pas oublier qu'il y a, par chaque tempérament, une limite d'excitation nerveuse qu'il ne convient pas de dépasser, et naturellement les personnes excitables doivent plus que les autres se confirmer dans des doses très faibles, la surexcitation par le Kola pouvant avoir pour ces tempéraments spéciaux des conséquences désagréables. Toute autre sera la résistance (et par conséquent la dose limite permise) pour une personne lymphatique et sans réaction nerveuse. D'une façon générale, quand j'ai été consulté sur les doses à employer, j'ai pu indiquer, sans connaître le tempérament de la personne qui me demandait un renseignement

(1) L'emploi du Kola a généralement, mais pas toujours, ce léger inconvénient, qui du reste est tout à fait passager, de constiper un peu : cela tient à la quantité de tannin renfermée dans cette graine. Ce sont généralement les personnes constipées naturellement qui s'en aperçoivent le plus ; pour les autres, il passe inaperçu.

par lettre, la dose de 1 gramme de poudre de Kola par heure de marche, en prenant soin d'absorber la première dose, une demi-heure avant le départ, dans du café, et de cesser une heure avant d'arriver à l'étape du repos. Ces indications fournies par moi aux nombreux alpinistes, qui ont été les premiers expérimentateurs du Kola, ont toujours profité (sans leur laisser le moindre regret) à ceux qui les ont suivies. Ils ont, quel que fut leur tempérament, bénéficié des propriétés du Kola, sans ressentir aucun des inconvénients inhérents aux doses trop élevées. Il faut rappeler aux vélocipédistes (trop enclins à vouloir trouver dans le Kola un élément de triomphe sur leurs concurrents), qu'il en est de cette substance comme de tous les excitants. Un verre de vin donne des forces, une bouteille énivre : de même pour la morphine dont l'usage immodéré amène le morphinisme ; le Kola, à haute dose, amène aussi le *Kolaïsme*, comme l'a dit Hachard, et plus rapidement encore que la caféine, on le comprend très bien aujourd'hui après l'étude de la composition chimique que nous en avons longuement faite et qui établit que la plus grande partie de la caféine du Kola est une caféine plus active qu'aucune autre.

Mes expériences stratégiques ne s'en sont pas tenues là : afin de me rapprocher des conditions de la guerre plus que je ne l'avais fait dans les expériences précédentes, j'ai demandé et obtenu de M. Etienne, Sous-secrétaire d'Etat aux Colonies, de faire expérimenter dans les colonies où une action militaire est en cours (*Soudan, Tonkin, Dahomey, Madagascar*), des rations accélératrices dont la formule fût légèrement modifiée pour les rendre plus nutritives. Chaque galette fût portée au poids de 15 gr. environ, pour les rendre plus résistantes au choc, et renforcée de poudre de viande. De cette façon, tous les aliments se trouvaient réunis sous le plus petit volume possible.

Voici la formule de ces galettes coloniales destinées à remplacer au besoin tout autre aliment en face de l'ennemi :

pour chaque galette de 15 gr.	Poudre de Kola	1gr50
	— de viande.....	2.50
	Sucre	2.50
	Farine et aromates ...	8.50
		15gr.00

Voici enfin le seul rapport qui me soit parvenu sur ces expériences : il a trait à des mouvements exécutés par des troupes d'infanterie de marine marchant de Diégo-Suarez vers le centre de l'île de Madagascar :

Infanterie de marine. — Bataillon de Diégo-Suarez.

Rapport sur l'expérience relative aux galettes accélératrices.

» En exécution des ordres donnés par le lieutenant-colonel commandant supérieur des troupes à Diégo-Suarez, l'expérience relative aux effets produits par les Rations accélératrices a été faite dans les conditions suivantes.

Il a été formé un détachement comprenant :

Le chef de bataillon,
Un capitaine,
Un sous-lieutenant,
Un adjudant,
4 sergents,
7 caporaux,
105 soldats,
8 mulets d'artillerie,

Ce détachement devait exécuter une marche de trois jours, les 16, 17 et 18 mars, c'est-à-dire en plein hivernage, les hommes portant la charge de campagne, moins les couvertures chargées sur les mulets, et seulement deux paquets de cartouches avec 35 galettes accélératrices.

» 16 Mars. — Départ d'Antsirane à 5 h. 30 du matin. Temps lourd, chaud, humide. Grande halte à 9 heures, au bord de la rivière des Caïmans. Passage à gué à 3 h. 30 du soir, ascension jusqu'à Mahotoinzo ; arrivée au bivouac à 5 h. 30. Marche de la journée 23 kilomètres, ascension de 200 mètres. Régime ordinaire. Les hommes ont mangé 6 galettes (deux avant le départ et une d'heure en heure de marche : en tout 9 gr. de Kola.) Nuit chaude. Impossible de rester

sous les tentes et de dormir, à cause de la quantité prodigieuse et de la malignité des moustiques. Les hommes piétinent, s'énervent, prennent du café à 3 heures du matin.

» 17 Mars. — Départ du bivouac de Mahotoinzo à 4 h. 30. Nuit obscure pendant la première heure de marche ; sentier à peine perceptible dans les hautes herbes. Temps chaud avec quelques intervalles de brise sur les plateaux. A dix heures, grande halte aux bords du Sackaramy, bivouac très réconfortant. Treize hommes restés en arrière rejoignent entre 10 h. et 11 h. 30. Tout le détachement dort d'un bon sommeil aussitôt après le déjeuner. Reprise de la marche à 3 h. Arrivée au bivouac de la Montagne d'Ambre à 5 h. sans traînards. La pluie tombe torrentielle jusqu'à 10 heures du soir. Impossibilité presque absolue d'allumer les feux.

» La marche, dans cette journée, a été de 25 kilomètres, l'ascension de 650 mètres.

» Les hommes n'ont reçu ni viande ni vin. Leur régime a comporté du pain, du riz, le café et 15 galettes (en tout 22 gr. 50 de Kola). Nuit belle à partir de 10 heures du soir, mais très fraîche.

» 18 Mars. — Le bivouac de la montagne d'Ambre est levé à 4 h. 30 ; la marche commence à 5 heures rendue très pénible par la brousse qui est mouillée et haute, par de grosses pierres, par l'obscurité. Le sentier détrempé est très glissant ; chûte d'hommes. Les animaux ralentissent la marche. Une fois le jour levé, le détachement marche avec beaucoup d'entrain et d'ensemble jusqu'à 9 heures du matin. La dernière heure dépensée sur le plateau découvert de Mahotoinzo, que l'on voit de trop loin, est excessivement pénible à cause de l'ardeur du soleil et du manque de brise. Deux coups de chaleur se produisent.

» A dix heures, arrivée à Mahotoinzo. Bivouac jusqu'à 3 heures.

» La seconde partie de la marche de Mahotoinzo à Antsirane s'est faite par un beau temps. Arrivée à 6 heures. Ce jour là 35 kilomètres, pas de viande distribuée. La ration de vin a été donnée et bue à Mahotoinzo.

» Durant ces 3 journées, qui ont compté certainement parmi les plus pénibles de l'hivernage, il y a eu trois hommes assez malades pour inspirer quelques inquiétudes, quoi qu'ils se soient rétablis aussitôt après le retour. La marche n'a eu pour conséquence aucune

entrée à l'hôpital, et les exemptions de service qu'elle a déterminées ont eu pour cause des blessures aux pieds et des accès de fièvre assez bénins, qui n'étaient que la manifestation d'un impaludisme acquis à la Réunion.

» Il y a lieu de remarquer que l'effort dépensé a été demandé à des hommes dont l'entraînement à la marche avait été presque entièrement interrompu depuis 2 mois, à cause de la température.

» Il paraît difficile de faire, en constatant ce résultat, une part exacte à la discipline, à l'énergie de la troupe, et aux galettes accélératrices. Mais on peut affirmer que *celles-ci ont joué un rôle important.*

» La troupe répugne, et non sans motifs, à être l'objet d'expériences en matière d'alimentation : les galettes étaient suspectes et il était à prévoir que beaucoup de soldats chercheraient à se dérober à l'obligation d'en user. Cette répugnance instinctive a été vaincue chez la plupart ; mais chez un certain nombre, aux heures chaudes, la déglutition de ce biscuit devenait impossible, bien qu'ils reconnussent l'effet utile de cet aliment. Les galettes se consommaient d'heure en heure à chaque halte ; beaucoup de soldats ne pouvaient avaler la troisième et les suivantes qu'en les accompagnant d'une gorgée d'eau ou d'un autre liquide.

» Il n'était pas sensible que la consommation des galettes diminuât l'appétit pour le repas du matin. Mais cet effet, accru peut-être par la fatigue, était très appréciable au repas du soir. Beaucoup d'hommes affirment que la soif n'est pas diminuée ; je crois que sans les galettes ils auraient bu et souffert davantage.

» Il était très évident aussi que la digestion des galettes avait une influence sur le sommeil, qui était rendu moins lourd, qui était moins impérieux le soir et plus facilement interrompu le matin bien avant le jour. Je considère comme un effet très remarquable des galettes, que la marche pénible de la matinée du 17 ait pu être exécutée comme elle l'a été, après l'insommie agitée de la nuit passée au bivouac de Mahotoinzo.

» Mon opinion personnelle, celle des deux officiers qui marchaient avec moi, et l'opinion dominante dans le détachement, sont que les *galettes accélératrices produisent des effets excellents, infiniment supérieurs à ceux du café, comme stimulant pour une dépense de forces de quelque durée.*

» Il y a certainement aussi à leur attribuer les effets d'un stimulant agissant sur l'humeur des troupes en marche, mais ce ne sont point des effets directs ; ils sont consécutifs à ce sentiment de sécurité que ressent le marcheur qui est ou qui se croit prémuni contre les douleurs physiques de la marche et de la soif (1). Une troupe qui mangerait des galettes pour rester de pied ferme ou qui n'aurait pas à dépenser plus de forces qu'à l'ordinaire ne serait certainement pas mise en belle humeur ; le fait d'avaler une ou plusieurs de ces galettes ne procure certainement aucune des satisfactions sensuelles, qui proviennent quelquefois du café, du tabac, de l'alcool ou de l'opium.

» Où l'erreur serait grande, ce serait considérer les galettes non plus comme un accessoire mais comme un élément important de l'alimentation. L'expérience que nous venons de faire ne prouve pas qu'on peut donner aux troupes en marche des galettes au lieu de viande et de vin. Ces galettes coupent un peu l'appétit, mais elles ne nourrissent pas, et ceux qui mènent une vie tant soit peu active comprendront bien que, n'avoir pas faim et avoir dîné sont deux choses fort différentes. En ce qui me concerne, j'avais admis dans mon programme la privation de viande pour les journées du 17 et du 18, mais avec l'intention bien arrêtée de sacrifier une tête du bétail administratif qui paît à la montagne d'Ambre, pour peu que ma troupe en éprouvât le besoin. Mais, la sollicitude des commandants de Compagnie et la méfiance des soldats ont rendu ce sacrifice inutile, et on ne s'étonnera pas que, le soir du 17, quelque charcuterie ne soit trouvée au fond des sacs, fort à propos d'ailleurs pour remplacer le riz que la pluie nous empêchait de faire cuire. J'insiste sur ce point, et cela n'est pas hors de saison, eu égard à la facilité que l'emploi des galettes donnerait au service administratif pour l'alimentation en campagne. A peine ces galettes ont-elles paru, et déjà cette tendance se manifeste, car le chef du service administratif à Diégo-Suarez, affirme que « dans la pensée ministérielle » les

(1) M. le commandant Puel, dans ses recherches des causes de la bonne humeur et la gaîté du soldat, et en l'attribuant exclusivement à une influence morale, fait une part trop large à la suggestion. Il n'est pas douteux, comme l'ont constaté la plupart des observateurs non prévenus, déjà cités, que le Kola donne de la gaîté, de l'entrain et excite la bonne humeur. C'est un des côtés les plus importants de son action physiologique et qui, à lui seul, imposerait déjà son application à la stratégie militaire.

galettes accélératrices distribuées pour notre marche devaient remplacer certaines denrées. Je n'ai pas l'honneur de connaître la « pensée ministérielle » et j'ai vainement cherché ce que c'est, dans les règlements sur les subsistances et dans les circulaires sur les galettes Heckel, mais j'ai peine à la croire coupable d'une telle préméditation. D'autre part si le Conseil de Santé estime que quelques galettes aideront à la patience d'une troupe qui attend des vivres ou qui reçoit de la viande gâtée, il y a loin de cette opinion à une prescription antihygiénique. On ne joue pas avec la santé des hommes.

» Pour conclure, je crois que l'expérience qui vient d'être faite affirme la valeur des galettes accélératrices comme stimulant, du moins dans un pays chaud, par des chemins difficiles, et pour une troupe placée dans des conditions mauvaises pour la marche, c'est-à-dire non entraînée et débilitée par les fièvres : *ces galettes seront une ressource inappréciable quand il faudra donner un bon coup de collier*. Je crois que nous devrions en avoir un *large approvisionnement*, mais que la réalisation de ce vœu ne devra pas empêcher le service administratif de continuer à assurer la saine et complète alimentation des troupes avec la sollicitude dont il fait preuve journellement ».

A Antsirane, le 20 Mars 1891.

Le Chef de Bataillon,
Signé : MOUREY.

« Je partage entièrement l'opinion exprimée par le commandant Mourey ; les galettes accélératrices paraissent être un adjuvant très utile pour les marches, mais ne sauraient être substituées, sans inconvénients sérieux, aux principales denrées de la ration ».

Le Lieutenant Colonel Commandant supérieur des Troupes,
Signé : O. PUEL.

On remarquera que les Rations coloniales sont considérées dans le rapport ci-joint comme insuffisamment nutritives : 24 de ces galettes, prises en 12 heures de marche, contiennent cependant 60 gr. de poudre de viande, qui, on le sait, équivaut à 4 fois son poids de viande fraîche dépouillée de sa graisse et de ses déchets, c'est-à-dire à 250 gr. de chair musculaire : or, c'est là le poids en viande de la ration d'un soldat. On est conduit dès lors à admettre

que c'est le petit volume des aliments ingérés dans les 24 galettes qui ne donne pas la sensation de la satisfaction par la plénitude de l'estomac. Il faudrait achever de remplir cet organe avec du pain pour déterminer le sentiment de satiété qui fait absolument défaut après l'emploi des *Rations condensées coloniales*.

Pour terminer la série des applications que j'ai cru devoir faire de l'alimentation au Kola en temps de guerre, je dois maintenant parler de l'introduction de cette graine dans le régime des chevaux et des mulets de l'armée, en campagne. J'y ai été conduit par les considérations suivantes.

On donne aux chevaux et aux mulets, sous forme d'avoine, un excitant du système nerveux qui est l'*avénine*. En temps de guerre, un cheval doit porter sur ses épaules une provision de cette graminée suffisante pour quatre journées, ce qui retarde la rapidité de sa marche. Cette répartition est ainsi faite d'après les règlements actuels :

Cavalerie légère...	hussards, chasseurs	3 k. 750 d'avoine : en 4 jours = 15 k.
Cavalerie de ligne	dragons, cuirassiers	4 k. 150 d'avoine : en 4 jours = 16 k. 600.
Artillerie		4 k. 350 d'avoine : en 4 jours = 17 k. 300.

Or, le poids que supportent les chevaux, tant de la cavalerie légère que de celle de ligne, a besoin d'être diminué, afin d'assurer la rapidité des mouvements : c'est le grand desideratum à une époque où le véritable service de la cavalerie consiste à éclairer les armées en marche. Dans ces conditions, j'ai pensé qu'on pourrait, par un artifice, remplacer, partiellement au moins, l'avoine par le Kola. Pour y arriver, j'ai donné la formule d'une galette comprimée à base de Kola, composée d'avoine, de lin et de blé, sous des proportions telles que le Kola y fût représenté par 30 % de leur poids. Le mélange se fait assez aisément en employant de la farine de lin, qui donne aux galettes de la cohésion : on y met aussi peu d'eau que possible et on comprime le tout à la presse hydraulique. Si on donne à la galette la forme ronde ou carrée, on arrive à pouvoir introduire aisément 40 de ces galettes, du poids de 250 gr., dans le sac à avoine qui se place en travers, au-devant de la selle, sous forme d'un gros boudin. C'est la provision suffisante pour 4 jours, car le cheval ou le mulet se contente de 9 de ces

galettes par jour, en ayant soin d'achever le remplissage de l'estomac de l'animal par du foin ou de la paille, qu'on trouve toujours aisément, même en temps de guerre (1). Ces galettes ont été expérimentées, sur l'ordre de différents ministres de la guerre, soit au quartier, soit pendant les périodes des grandes manœuvres, par différents corps de cavalerie. Je vais relater les observations qui m'ont été communiquées : mais je dois donner la priorité, en raison de son importance, à celle que je dois à M. le professeur Samson, et qui établit scientifiquement le degré de nutrition de ces galettes pour chevaux et leur action neuromusculaire.

D'une façon générale, durant ces expériences, disons-le une fois pour toutes, les galettes étaient distribuées aux chevaux ou mulets de la manière suivante : *deux* comprimés le matin, avant le départ, *quatre* à la première étape, vers midi, et *trois* à 5 heures du soir. Mais cette répartition n'avait rien d'absolu et il était recommandé de la régler d'après les heures de travail imposées à l'animal, en tenant rigoureusement compte de ce fait que l'effet utile ne se produit guère qu'une heure après leur ingestion. Il est du reste facile, quand la marche dure une journée entière, d'en espacer l'emploi d'heure en heure. Rien de plus aisé, en effet, pour le cavalier que de mettre pied à terre, et, sans débrider, d'en faire manger une au cheval, dans le creux de la main, en ayant soin de la casser (ce qui se fait sans effort) en morceaux de la grosseur d'une noix. L'animal, quoique très délicat, s'habitue très rapidement à cette forme d'alimentation et en devient même très friand. De plus, ces galettes, quand elles sont bien préparées, sont très cohérentes par elles-mêmes et ne s'effritent pas dans le sac à avoine.

Lettre de M. Sanson, professeur à l'Ecole d'Alfort et à l'Institut agronomique, à M. le Dr Heckel, concernant l'expérimentation scientifique de ses Rations accélératrices pour chevaux.

« Paris, 44, avenue de l'Observatoire, 8 décembre 1886.

« Monsieur et très honoré Collègue,

» Je m'empresse de vous faire connaître le résultat de mes recherches sur vos galettes accélératrices.

(1) De cette façon, le cheval porte en moyenne 9 kilogr. de galettes, au lieu de 17 kilogr. au maximum et de 15 kilogr. au minimum, en avoine.

» Vous connaissez peut-être le dispositif expérimental qui me sert à constater l'action d'une substance sur l'excitabilité neuro-musculaire. On cherche d'abord à déterminer l'intensité du courant induit qui n'est plus capable de mettre en jeu l'excitabilité normale du sujet. Chez le cheval qui nous a servi, cette intensité correspond au courant que donne la bobine à chariot de Dubois-Raymond, lorsque le chariot était arrivé à un écartement de $0^m,45$. Il est clair que si, après que le sujet a ingéré la substance en expérimentation, ce même courant suffit pour provoquer la contraction musculaire, on pourra conclure que son excitabilité a augmenté et que l'augmentation est due à l'action de la dite substance sur le système nerveux.

» Quinze minutes après que notre sujet eut mangé 2 galettes, son excitabilité a été explorée à l'aide du courant indiqué. Elle s'est montrée nulle.

» Vingt-cinq minutes après, elle a paru exister mais encore très faible et obscure. Quarante minutes après, l'application des excitateurs a provoqué des contractions nettes et énergiques.

» Cinquante minutes après, les contractions sont encore plus promptes et non moins énergiques. Une heure après, l'excitation est la même lorsqu'on écarte la bobine à 0^m17 ; 1 heure 15 après, l'excitant n'est plus efficace à 0^m16.

» 1 heure 45 après, il ne l'est plus à 0^m16, mais il est encore à 0^m15.

» 2 heures après, action nulle ; l'excitabilité artificielle a disparu.

» En résumé, il résulte de l'expérience que : l'action de l'aliment sur l'excitabilité neuro-musculaire est évidente ; qu'elle s'est fait sentir nettement 40 minutes après son ingestion et qu'elle a duré environ une heure.

» J'ai voulu aussi me mettre en mesure d'exprimer la valeur nutritive des galettes. A cet effet, l'analyse a été faite à mon laboratoire, et voici la composition immédiate que nous avons constatée :

Matières solubles dans l'éther............	10,05
Protéine brute (az. $\times$ 6 25)	20,12
Matières solubles dans l'éther	3 »
Extractifs non azotés	43,17
Cellulose brute	19,90
Cendres................................	3,76
	100

» On peut estimer d'après cela, que la valeur nutritive est à peu près double de celle des avoines moyennes. On leur accorde 12 °/° de protéine brute ; mais comme elles contiennent 25 °/° d'eau, et comme leur digestibilité est certainement inférieure en raison de ce que leur relation nutritive est 1/2, tandis que celle des galettes leur donne celle de 1 : 2.29 $\left(\frac{3 \times 43.17}{20 - 12} = \frac{2,20}{1}\right)$: par ces raisons, on est autorisé à admettre, comme vous l'avez fait d'ailleurs, qu'un poids de vos galettes peut être substitué à un poids au moins double d'avoine. La seule différence entre les deux aliments, est que l'effet de l'avoine se fait sentir un peu plus tôt.

» Voilà, Monsieur, les faits que je suis heureux de pouvoir vous transmettre. J'ai l'intention de les communiquer demain à la Société Centrale de médecine vétérinaire, à cause de leur importance, et j'espère que vous n'y verrez pas d'inconvénient.

» Veuillez agréer, etc.

» Signé : A. Sanson. »

4e Corps d'Armée. — 26e Régiment d'Artillerie.

« Le Mans, 25 Septembre 1887.

» Conformément à un ordre ministériel transmis le 9 août 1887, par le général commandant le 4e corps d'armée, une Commission composée de MM. Goetzmann, capitaine en premier ; Curnier, lieutenant en premier ; Causé, vétérinaire en second, a été constituée, le 18 Août, au 26e régiment d'artillerie, avec mission d'expérimenter les **galettes accélératrices** du docteur Heckel, et d'en déterminer les qualités nutritives. Mille galettes pesant chacune 200 grammes environ, ont été mises gracieusement par

l'inventeur, à la disposition de la commission, qui les a fait consommer, en remplacement de la ration d'avoine, par 10 chevaux de la 6e batterie, pendant la période des grandes manœuvres.

» Les expériences ont duré 10 jours : avant la distribution, les galettes étaient coupées à la main en fragments de la grosseur d'une noix ; chaque cheval recevait 10 galettes, 4 le matin, 3 à midi, et 3 le soir.

» Cette alimentation spéciale a été facilement acceptée par les chevaux désignés, qui, pendant la durée des essais n'ont jamais été incommodés, n'ont rien perdu de leur embonpoint ni de leur énergie, et sont restés dans un état aussi satisfaisant, à tous les points de vue, que celui des animaux nourris à l'avoine.

» Il convient toutefois de faire remarquer que les galettes se sont émiettées facilement pendant le transport, et qu'il faut remédier à cet inconvénient.

» En résumé, les observations faites pendant les expériences, tendent à prouver que les galettes accélératrices du docteur Heckel contiennent tous les éléments dont les chevaux ont besoin pour conserver leur embonpoint et leur énergie. La ration journalière a un poids et un volume très réduits ; elle pèse 2 kilogrammes, au lieu de 5 kilogrammes 600 gr., poids de la ration d'avoine pour l'artillerie. C'est là un avantage précieux au point de vue de l'alimentation des chevaux en campagne.

» *Les Membres de la Commission,*

» Signé : GOETZMANN, CURNIER, CAUSSÉ. »

Appréciation de M. AUREGGIO, médecin vétérinaire au 11e Régiment d'artillerie, à Versailles (Extrait d'un article intitulé : « *Le problème de la marche des troupes,* » inséré dans la *Revue du Cercle Militaire*, n° 17, 2e année, 24 Avril et 1er Mai 1887).

« Nous croyons qu'il est absolument nécessaire de revenir sur la question du biscuit fourrage et mieux du biscuit d'avoine. N'oublions pas que l'armée allemande possède une galette d'avoine de mobilisation et que les fabriques de conserves d'aliments, notamment celles de Mayence, préparent constamment des quantités de conserves pour hommes et des galettes d'avoine pour chevaux.

» A ce propos, nous signalerons la récente découverte du doc-

teur Heckel, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, qui a créé, en vue de l'alimentation des chevaux de guerre en campagne, particulièrement devant l'ennemi, des galettes dites condensées accélératrices. Un kilogramme de ces galettes nourrit comme deux kilogrammes d'avoine. Cela est d'une importance considérable pour les chevaux de l'armée qui doivent porter eux-mêmes leur ration alimentaire, surtout dans les moments critiques des opérations de guerre. Réduire la charge à la moitié, de ce chef, serait un progrès méritant la plus grande attention. »

Expérimentation du commandant Devos, au 40e de ligne, à Privas, en Décembre 1885.

« La 1re expérience a eu lieu mercredi 23 Décembre. Sept chevaux de races différentes, de tailles diverses, ont pris part à l'expérience. Les cavaliers étaient les capitaines Egloff, Dubrey, Bourret, Cloris, Faure, le docteur Cazalas et moi-même.

» Les animaux n'ont pas mangé d'avoine depuis le 22 au matin jusqu'au 23 au soir. La ration de galettes accélératrices leur a été donnée de la manière suivante : 3 galettes au repas du soir le 22 ; 3 à 5 heures du matin, le 23 ; 3 le même jour, à 7 h. 1/2 du matin, et les 3 dernières pendant le repos à midi ; paille et foin comme d'habitude. A la rentrée, les chevaux ont repris leur alimentation ordinaire.

» Notre petit groupe, parti à 9 heures du matin, s'arrêtait à 11 heures 3/4, après avoir parcouru 26 kilom. De 11 heures 3/4 à 1 heure 50, déjeuner et repos, puis départ pour Privas, et arrivée dans cette ville, à 4 heures, après 19 kilom. de parcours. C'est donc une distance totale de 45 kilom. parcourue en 5 heures, soit une vitesse de 9 kilom. à l'heure.

» *Samedi 26, 2e expérience.* — Rations données de la manière suivante : 4 galettes le 25 à 3 heures ; 4 le 26 à 7 heures du matin ; 4 à 10 heures. Départ à midi, rentrée à 3 heures, parcours 33 kilom., donc 11 kilom. à l'heure.

» Nous considérons ces résultats comme très bons : nos chevaux étaient mous pour la plupart, et de plus ils n'avaient guère été montés qu'au pas, depuis deux mois, par les ordonnances.

» *Conclusion.* Les galettes remplacent l'avoine, donnent des jambes

aux chevaux. Ces animaux en sont friands; elles n'ont aucune action nuisible sur la santé; enfin nos bêtes n'ont éprouvé aucune fatigue après les sorties auxquelles elles sont cependant loin d'être habituées.

» Privas, le 28 décembre 1885.

» Signé: Commandant Devos. »

Observations de M. Pioton, receveur des contributions indirectes à Souvigny (Allier).

« Je me suis adressé à M. Heckel, à Marseille, dont je suivais depuis longtemps les travaux avec intérêt; et il a mis gracieusement à ma disposition 40 galettes pour chevaux.

» Je dois dire que j'ai eu de la peine pour en faire prendre à mon cheval, qui en est aujourd'hui très friand: j'en ai perdu quelques-unes pour lui apprendre à en manger.

» Le 20 juin courant, avec 2 galettes seulement, je faisais une expérience préalable; antérieurement mon cheval avait fait:

» Le 1er juin, 30 kilom.; le 8 juin, 30 kilom.; le 19 juin, 40 kil.

» Le 20 juin, sans autre nourriture que de la paille et 5 litres d'avoine au départ, je faisais le même jour les 5e et 6e tournées, d'un coup, en une course de 64 km.; et, pour cela il n'a fallu donner à mon cheval, en sus des aliments ci-dessus, que deux galettes de Kola seulement, de chacune 250 gr. J'ai toujours marché avec une vitesse moyenne de 14 km. à l'heure. Il faisait, ce jour-là, une chaleur torride, mon cheval n'a pas sué; il avait, au retour, beaucoup plus d'action qu'au départ; et, en arrivant, il n'était pas fatigué.

» Je me résume: il est maintenant certain qu'avec les galettes au Kola, administrées à un cheval, on active sa marche et on prolonge la durée de sa résistance à la fatigue. Les vibrations musculaires sont plus nombreuses et plus énergiques.

» Signé: Pioton. »

Rapport sur les Rations condensées accélératrices du Dr Heckel, pour chevaux, par M. Prevost, vétérinaire militaire.

« Le 19 mars dernier, M. le docteur Heckel a bien voulu, sur notre demande, nous adresser gracieusement un certain nombre de galettes.

» Son invention étant à peu près connue de tous ceux qui s'intéressent à l'hygiène hippique militaire, nous nous dispensons d'en faire la description.

» L'expérience à laquelle nous avons procédé n'a porté que sur un cheval d'officier (le nôtre). Elle comportait la solution de ces deux questions :

» 1° Un cheval de cavalerie nourri exclusivement de galettes et de paille (celle-ci donnée à la ration ordinaire), peut-il assurer pendant 8 jours le service en campagne?

» 2° Peut-on exiger de lui, s'il est accidentellement alimenté de cette façon, des courses assez longues?

» Notre jument, en bon état, suffisamment entraînée, montée régulièrement chaque jour (environ 15 km.), cotée comme la moyenne des chevaux d'officier d'artillerie, fut pesée le 21 mars : poids 490 kilog.; elle consomme normalement très peu de foin.

22 mars,	9 tablettes,	ration ordinaire de paille,	16 km. en 1 h.
23 —	8	—	—	10 km. en 1 h.
24 —	8	—	—	11 km. en 1 h.
25 —	6	—	—	(*)
26 —	9	—	—	1 h. de manège
27 —	6	—	—	1 h. 1/2 —
28 —	10	—	—	20 km. en 1 h. 3/4
29 —	9	—	—	22 km. en 2 h.
30 —	9	—	—	18 km. en 1 h. 1/2

31 fin de la nourriture exclusive avec galettes ; pesée 489 kil.

» L'allure était aussi régulière, aussi soutenue qu'avec l'alimentation par l'avoine. La jument se montrait assez friande de galettes ; mais, nous devons à la vérité de dire que contrairement à ce que certaines personnes prétendent, et à ce que nous avons cru remarquer nous même au début, tous les chevaux n'acceptent pas volontiers le nouveau produit.

» Il n'y a pas lieu de tenir compte de ce dégoût qui disparaît le jour où la galette est substituée complètement aux grains.

» Le service de guerre ne consiste pas toujours à faire de longues étapes. Si quelquefois des cavaliers ont à parcourir des trajets étendus, très souvent les régiments avancent à petites journées : en moyenne 15 à 20 kil. quotidiennement. Si on tient compte des distances franchies et du temps employé dans les observations ci-

(*) Impossibilité absolue de sortir à cause du mauvais temps.

dessus relatées, il est facile d'apprécier les services que pourraient rendre les galettes du docteur Heckel, comme nourriture accidentelle du cheval.

» 2e Question. — Le 29 avril ; la jument reçoit 12 tablettes et sa ration de paille ; elle parcourt 32 kil. en 2 heures 50, sur une route accidentée.

Son allure était aussi franche au retour qu'à l'aller.

Le lendemain 30 avril : ration 9 tablettes, 20 km. en 2 heures.

» Souvent nous nous sommes supposé en campagne sans pouvoir compter sur les convois, mais ayant à notre disposition des galettes : nous avons pu exiger, sans effort, 25 kil. en 2 heures 1/2, 2 heures 3/4 avec 9 galettes.

» Sans aucun doute, le docteur Heckel ne saurait avoir la prétention de remplacer totalement, et pour longtemps, l'avoine par son produit ; ce qu'il cherche surtout, c'est permettre aux cavaliers, que les convois ne peuvent rejoindre, de continuer à assurer leur service en faisant consommer à leurs montures des galettes et de la paille exclusivement.

» La grande facilité de transport, les bons résultats que nous avons obtenus avec les rations condensées, nous font désirer de les voir expérimenter sur une grande échelle, car nous sommes convaincu qu'elles réunissent beaucoup des conditions qui sont à rechercher dans une ration accidentelle.

» C'est pour la cavalerie qu'il serait utile d'avoir une ration que nous appellerions volontiers de « disette », car c'est cette arme surtout, que ses fonctions stratégiques exposent à être séparée de ses convois.

» Des observations que nous avons faites sur l'emploi des rations condensées, il ressort :

» 1° Qu'elles sont facilement transportables et se conservent bien ;

» 2° Que les chevaux les prennent volontiers quand ils n'ont pas d'avoine à leur disposition ;

» 3° Qu'elles peuvent accidentellement remplacer l'avoine, mais l'avoine seulement. Il ne faut pas songer, en effet, l'inventeur d'ailleurs n'a pas cette idée, à vouloir les substituer également au foin et à la paille, qui, en plus de leur rôle dans la nutrition, constituent un lest indispensable que les galettes ne peuvent procurer.

» 4° Qu'il serait utile de les faire expérimenter pendant les grandes manœuvres dans les corps de cavalerie ;

» 5° Qu'on pourrait, dès aujourd'hui, en donner en réserve aux régiments frontières. La consommation et le renouvellement s'exécuteraient comme pour les biscuits et conserves de réserve à l'usage des hommes.

» Dôle, le 31 mai 1888. » Signé : PREVOST,

» Vétérinaire en 2e au 7e escadron du train. »

RAPPORT sur les expériences ordonnées par la lettre ministérielle du 28 juillet 1888, concernant les Rations condensées du Docteur HECKEL.

15e CORPS D'ARMÉE. — 15e BRIG. DE CAVALERIE. — 1er RÉG. DE HUSSARDS.

« Marseille, le 15 août 1888.

» Conformément à la lettre ministérielle du 28 juillet dernier, il a été nommé une commission composée de :

» M. le chef d'escadron Bassac, président ; de M. de Pontevès-Sabran, capitaine commandant, et de M. Pader, vétérinaire en second, afin d'expérimenter sur des chevaux faisant les manœuvres de brigade, les rations condensées de M. le docteur Heckel. Nous avons l'honneur de rendre compte de la mission qui nous a été confiée.

» Nous renfermant dans les conditions exposées dans la lettre ministérielle, il a été pris aux deux escadrons douze chevaux. Ces chevaux, tous en parfaite santé, ont été partagés en deux lots de six, et placés côte à côte dans une même écurie ayant une mangeoire commune, mais bien conditionnée.

» Le premier lot de six chevaux a été désigné pour consommer 14 galettes par jour, pendant 3 jours, en remplacement de l'avoine seulement. La répartition des repas et la distribution des rations ont été organisées ainsi qu'il suit :

Pour le premier lot :

4 Galettes le matin, une heure environ avant le départ pour la manœuvre.
4 — à la rentrée de la manœuvre.
6 — au repas du soir.

Pour le deuxième lot :

3 Galettes le matin avant la manœuvre.
2 — à la rentrée.
3 — au repas du soir.

» L'expérience a pu commencer le 7 août au matin, la caisse contenant les rations étant arrivée la veille. Les chevaux ayant été mis hors de l'écurie, la ration destinée à chacun d'eux a été rompue, à la main, en menus morceaux et placée dans la mangeoire. Cette opération finie, tous ont été ramenés en même temps à leur place respective. Dès le premier repas, les chevaux se sont précipités sur leur ration sans hésitation et l'ont mangée en manifestant même une certaine avidité. Deux, cependant, appartenant chacun à un lot différent, après avoir goûté de la substance, ont paru hésiter à continuer leur repas et semblaient rechercher les brins de foin qui pouvaient rester dans le râtelier ; mais ils sont revenus à plusieurs reprises à leur ration, qu'ils ont fini par manger.

» Quand les chevaux sellés sont partis pour la manœuvre, il ne restait pas un seul morceau de galette dans la mangeoire qui avai été parfaitement nettoyée.

» Au deuxième repas, tous, sans exception, se sont montrés également avides de la dite substance et il en a été de même jusqu'à la fin des expériences.

» Les chevaux du premier lot qui recevaient des galettes à l'exclusion de toute autre nourriture, après avoir rapidement mangé leur ration, paraissaient inassouvis, comme si l'estomac, habitué à une certaine plénitude, réclamait du lest. Aussi, ces chevaux restaient inquiets à la vue du ratelier de leurs commensaux garni de leur ration de foin et de paille, et soit surexcitation due à cet état particulier, soit excitation spéciale due à la nourriture, les chevaux, même naturellement doux, devenaient turbulents et querelleurs.

» Après la manœuvre qui a suivi le premier repas, cinq cavaliers sur douze ont pu remarquer dans leur cheval une certaine surexcitation et une ardeur plus grande au travail ; les autres n'ont pas senti de différence bien notable.

» Mais à la manœuvre du deuxième jour la surexcitation a été générale et bien sensible.

» Tous les cavaliers ont été unanimes dans la constatation de l'ardeur extraordinaire de leur cheval ; les plus tranquilles d'habitude se montraient turbulents et quelques-uns, ne pouvant être retenus, se sont emportés à travers champs.

» Cette ardeur, due incontestablement à leur nourriture spéciale, a paru se maintenir d'une manière encore assez sensible jusqu'au deuxième jour après la cessation du régime et la reprise de la ration ordinaire.

» Pendant la durée du régime d'expérience, et après sa cessation, il n'a été constaté d'une manière positive aucun trouble dans les grandes fonctions, tant du côté des voies digestives que des voies génito-urinaires.

» Comme conclusion, cette expérience faite en temps de manœuvre permet de constater que la galette Heckel, du poids environ de 250 grammes, de forme discoïde s'adaptant au sac porte-avoine, d'une cohésion suffisante tout en étant friable à la main, est d'un transport facile pour le cheval ; sa grande valeur nutritive (sous un faible volume) déterminée par des expériences précédentes, son pouvoir excitant qui vient encore d'être manifestement constaté et la facilité avec laquelle à peu près tous les chevaux l'acceptent à première vue, en font, sans présumer de sa conservation, un aliment qui peut avoir son utilité en campagne, soit comme pouvant être substitué exceptionnellement à l'avoine et même à la ration complète, soit pour être donné comme adjuvant à la ration ordinaire, dans le cas où on a besoin d'exiger du cheval un effort considérable ou une dépense de force et d'ardeur insolites ».

Voici maintenant une observation plus importante qui prouvera la valeur de ces *Rations au Kola*, pour les chevaux en campagne :

Emploi du Kola en campagne en Afrique tropicale

Comme je l'ai dit (p. 78), M. le Dr Rançon est un des rares explorateurs du continent africain, qui aient eu la prudence de se pourvoir d'aliments au Kola, pour les consommer lui-même avec ses hommes ou pour les faire consommer par les animaux qui le suivaient durant un pénible voyage d'exploration.

Il en a retiré grand profit, ainsi qu'on va le voir, pendant sa mission au Soudan et en Haute-Gambie. Voici, du reste,

comment il apprécie les avantages que l'Européen, sous ces climats torrides et éminemment débilitants, doit recueillir d'un usage méthodique du Kola sous la forme des Rations expérimentées par l'armée française (galettes pour hommes et galettes pour chevaux). Ces observations réalisent les espérances si nettement exprimées par Binger, p. 89.

« Nous connaissons aujourd'hui exactement toutes les pro- » priétés physiologiques du Kola et nous savons que les vertus » attribuées par le noir à cette graine, ne sont pas imaginaires. » Ce que, depuis des siècles, l'instinct de la bête a révélé à » l'homme primitif, nous en étions encore, nous hommes de » science et de travail, à le discuter malgré les données de » l'observation la plus précise. Il faut avouer que le dernier » des nègres est, à cet égard, plus heureux que nous. Son » instinct ne le trompe pas, tandis que notre science est » parfois bien lente et bien infidèle à nous révéler des secrets » qui n'échappent pas à la sagacité des hommes primitifs.

» Pourquoi chercher, à ces faits observés, des explications » qui ne seront jamais qu'à la portée d'un petit nombre » d'initiés ? Pourquoi ne pas admettre simplement la réalité » du fait brutal et ne pas se contenter des résultats indiscu- » tables d'une expérience plusieurs fois séculaire ? Pourquoi » enfin le Kola, agissant sur l'organisme du noir, n'agirait-il » pas de même sur celui du blanc ? (1) Nous avons vu, » constaté, enregistré maintes fois les bienfaits de cette substance » non seulement sur les indigènes, mais encore sur les Euro- » péens. Nous nous en sommes servi pendant toutes les » campagnes que nous avons faites au Soudan, et en en usant » modérément, nous nous en sommes toujours bien trouvé. Nous » pourrions citer des noms de camarades qui pensent abso- » lument comme nous, après expérience. Que faut-il de plus » pour ouvrir les yeux aux incrédules ?

» Il n'y a pas le moindre doute que l'usage modéré du » Kola serait d'un effet salutaire sur l'organisme, trop souvent » affaibli et débilité, des soldats qui font campagne au Soudan. » Il y a là des essais sérieux à tenter, et, au Soudan Français,

(1) Cette objection m'a été faite sérieusement par des spécialistes, quand il s'est agi d'appliquer aux troupes françaises en campagne, l'alimentation au Kola, qui réussit si bien aux indigènes en marche. (*Note de l'auteur.*)

» pays du Kola, rien n'a encore été fait de méthodique à ce » sujet. Il n'en a pas été de même partout fort heureusement, » car, dans d'autres colonies, en France même, des expériences » suivies ont été faites par des hommes dont la compétence » en semblable matière ne saurait être mise en doute. Les » résultats ont été concluants. Nous même nous avons cru de » notre devoir de nous en occuper sérieusement pendant notre » dernier voyage et, bien que notre opinion soit de peu de » poids dans une si importante question, nous ne craignons » pas de l'écrire ici et de faire connaître ce à quoi nous » sommes arrivé. Nous ne parlerons pas de l'emploi du Kola » en nature. Après ce que nous venons de dire (voir p. 79), » nous estimons, n'en déplaise aux adversaires du Kola, » que la cause est dès maintenant entendue et jugée. Le procès » est gagné. Nous ne relaterons ici, sans aucun commentaire, » que les essais tentés par nos soins sur les hommes et les » animaux, avec les rations de guerre au Kola formulées par » M. le docteur Heckel, professeur à la Faculté des sciences » de Marseille, dont la compétence et la haute autorité morale » et scientifique sont hautement proclamées.

» La galette pour hommes (formule du Dr Heckel) (1), que » nous avons expérimentée sur nous-même, nous a donné de » bons résultats et nous avons pu, en nous en servant pendant » la première partie de notre voyage, faire, sans trop de » fatigue, de longues, de très pénibles étapes. Sans doute cette » composition n'est pas parfaite, mais, telle qu'elle est, nous » estimons qu'elle pourrait rendre de grands services, surtout » si elle était méthodiquement administrée et si son usage en » était surveillé par des hommes compétents et observateurs.

» La galette pour chevaux (2) pourrait être aussi utilisée » avec profit. Nous avons pu constater, qu'au début, les ani- » maux originaires du Soudan ne la mangent qu'avec difficulté.

(1) Il s'agit des rations condensées accélératrices pour hommes expérimentées par le ministère de la guerre et par les colonies et dont j'ai donné déjà, avant celles pour chevaux, la composition et la formule. Ces rations avaient été préparées à Marseille pour le voyage d'exploration scientifique de M. le Dr Rançon (E. Heckel).

(2) Il s'agit des rations de guerre condensées pour chevaux dont j'ai donné (p. 362) la composition et la formule (E. Heckel).

» Mais ils finissent par s'y habituer rapidement. Nourris sim-
» plement avec du mil, ils ne mangent que péniblement l'orge
» et l'avoine qui entrent dans sa composition. Mais deux ou
» trois jours suffisent pour les y habituer. Le fait suivant en
» est une preuve évidente.

» Lorsque je suis arrivé à Nétéboulou (Haute-Gambie), j'avais pour
» monture une jument indigène, originaire du pays de Nioro, d'une
» maigreur extrême, véritable cheval de l'apocalypse, comme l'ap-
» pelait un de mes amis, le matin du jour où je quittai Kayes.

» Elle n'avait, en raison de ses origines, jamais été nourrie
» qu'avec du mil. A Nétéboulou, je ne pouvais plus lui en
» donner, il n'y en avait même pas pour mes hommes et les
» habitants du village. Je fus donc obligé de ne la nourrir
» que de galettes au Kola et d'herbe verte, le fourrage man
» quant absolument à l'époque de l'hivernage. Il me fallut six
» jours pour l'y habituer. Pendant près d'un mois, elle ne
» vécut que grâce à ces rations au Kola. Quand les galettes
» vinrent à manquer, elle mourut d'anémie pernicieuse en peu
» de jours.

» J'avais, en plus, comme animal de charge, une mule
» d'Algérie, habituée par conséquent à l'orge. Dès le premier
» jour que je lui donnai des galettes, elle les dévora de suite
» avec avidité. Bien qu'elle ne fut nourrie que de ces rations
» au Kola et de fourrage vert, elle se maintint en bonne
» santé et engraissa même. Je me souviens combien elle était
» admirée des habitants du village, et la mort, survenue à la
» suite d'un accès pernicieux, stupéfia tout le monde. Détail
» important : quand elle mourut, il y avait plus de quinze jours
» que ma provision de galettes était épuisée. Elle ne se nour-
» rissait plus que d'herbes.

» La seconde monture que j'eus, en remplacement de la
» jument, était un vigoureux cheval que je devais à la com-
» plaisance de mon excellent ami M. le capitaine Roux, de
» l'infanterie de marine, commandant le cercle de Bakel, qui
» me l'avait envoyée selon les instructions de M. le comman-
» dant supérieur. C'était un animal qui mangeait beaucoup.
» Pendant les 24 jours que je fus obligé de passer à Mac-Car-
» thy (Gambie), à bout de forces et miné par la fièvre, je n'avais

» pour l'alimenter que le mil rouge et dur de Sierra-Leone
» que je devais à la générosité de la Compagnie française, mais
» que l'animal refusait obstinément. J'avais heureusement trouvé
» en arrivant plusieurs caisses de galettes que M. le Dr Heckel
» m'avait expédiées par un des navires de la compagnie. Pen-
» dant 24 jours, l'animal ne mangea que cette ration et je ne
» m'aperçus pas au départ qu'il eût maigri ou qu'il eût perdu
» quoique ce soit de sa vigueur.

» Il en fut de même, du reste, pour le cheval du chef de
» Nétéboulou qui m'accompagnait. Cet animal, de plus, fut sujet,
» pendant les premiers jours de notre arrivée, à de fréquents
» accès de fièvre. Quand nous quittâmes Mac-Carthy, il était
» complètement remis et fit toujours son service. Je ne veux
» point affirmer que l'usage des galettes amena sa guérison ; mais je
» ne puis m'empêcher de croire qu'elles y aidèrent beaucoup (1).

» Il fallut trois jours pour habituer ces bêtes aux rations à
» base de Kola. Voilà certes des résultats probants ; aussi,
» quoiqu'on en ait dit, quoiqu'on en dise encore, nous ne pou-
» vons nous empêcher de conclure que le Kola est appelé à
» jouer, un jour ou l'autre, un grand rôle au Soudan dans la
» vie des Européens et dans l'existence des animaux que nous
» y employons : nous devrons ce résultat à la persévérante ini-
» tiative du Dr Heckel. »

Je dois dire en terminant que, malgré les avantages présentés par ces préparations de *Rations accélératrices* pour chevaux, et les résultats encourageants obtenus par les expériences officielles ou officieuses ci-dessus relatées, elles n'ont, pas plus que les *Rations accélératrices pour hommes*, été adoptées pour l'armée française.

Des expériences autorisées par le ministère de la guerre français se font en ce moment sur mes indications, en Russie, tant sur les rations pour hommes que sur celles destinées aux chevaux : j'en ignore encore les résultats. Mais si le gouvernement moscovite adopte ce mode d'alimentation de guerre, la France, sans aucun doute, ne pourra qu'imiter l'exemple de cette nation : alors sera justifiée,

(1) Cette observation est à rapprocher de l'emploi du Kola au Congo contre la fièvre (voir page 283), et des indications de J. Bauhin (page 293, *Bibliographie*).

une fois de plus, la parole de M. le D[r] Ravenez, placée en tête de ce chapitre. C'est le cours normal des choses.

Toutefois, les mêmes Rations pour hommes sont couramment employées par les alpinistes, les vélocipédistes, les touristes, les gymnasiarques, etc. : (1) ils trouvent à leur emploi des avantages qu'on sera peut-être étonné de ne pas voir rechercher encore par les hommes intelligents et dévoués qui président au bien-être du soldat français et qui ont pour mission d'assurer la supériorité physique et la résistance de nos troupes. Le temps aura, sur ce point comme sur bien d'autres, raison des préventions, s'il en existe, et je ne doute pas que le jour se fasse désormais rapidement sur la valeur reconnue d'une matière première qui est devenue, à cette heure, essentiellement française par son abondante production dans nos colonies tropicales africaines, et par l'étude spéciale que j'en ai faite.

Il n'est pas inutile, en terminant la partie de ce chapitre consacrée à la bromatologie du Kola, de dire que cette graine, en raison même de la facile assimilation digestive de ses parties constituantes, de l'absence du fibrose et de vasculose qui la caractérise, devra être considérée comme aliment de premier ordre, si on n'oublie pas ses vertus reconstituantes et la forte proportion de fécule qui entre dans sa composition (33 %). Cette vue a été parfaitement développée dans le travail déjà relaté de MM. Chodat et Chuit, et on sait bien que les nègres des centres africains, qui ne peuvent se procurer le Kola frais, en raison de leur éloignement de la côte et des centres producteurs ou commerciaux de cette graine, l'em-

(1) M. G. Sée a laissé supposer, dans sa discussion à l'Académie de Médecine au sujet du Kola, que mes communications à cette assemblée sur l'emploi de cette graine étaient inspirées par l'intérêt que je pouvais porter à la création d'une spécialité pharmaceutique ou alimentaire. Je ne saurais trop protester contre cette insinuation dont le but était d'abaisser le débat. J'ai donné à un fabricant de biscuits de Marseille la formule que je publie ici, et, comme le Kola était inconnu, il fallait bien donner la garantie de mon nom à une préparation nouvelle appelée à être essayée dans l'alimentation publique, de là l'indication de *formule du D[r] Heckel* qui accompagnait les *Rations condensées accélératrices* au début, c'est-à-dire durant la période des essais. J'ai déjà dit que les essais avaient été onéreux pour moi : ils l'ont été plus encore pour le fabricant de biscuits pour hommes : il s'y est ruiné. Quant à la préparation (*outillage*, *main-d'œuvre*, *essais*, etc.) des *galettes pour chevaux*, elle a coûté à deux de mes amis de Marseille, qui avaient accepté courageusement d'en faire les essais à leurs frais, une somme nette de 20.000 fr.

ploient à l'état sec, en poudre mélangée à du lait, c'est-à-dire a titre de véritable aliment reconstituant. Il n'est pas douteux, qu'après torréfaction, cette graine, réduite en poudre fine et mêlée à du sucre, à de la fécule de Salep ou autre, à de la vanille et à un peu de cacao, constituera un *racahout* de premier ordre. J'ai eu l'occasion de faire opérer un pareil mélange et je dois déclarer qu'il donne un produit excellent. Broyé avec le cacao, surtout avec les variétés riches en corps gras, il donne un chocolat bien plus nutritif et plus reconstituant que le produit résultant du simple mariage de cacao, de sucre et d'aromates. Les essais que j'en ai faits ne laissent sur ce point aucun doute dans mon esprit. La poudre de bon Kola torréfié a un arôme vague de cacao qui s'allie du reste parfaitement au parfum plus dominant de la graine d'Amérique. Il y a donc tout lieu d'espérer qu'un jour ou l'autre, le Kola prendra dans l'alimentation publique, comme il occupe déjà dans la thérapeutique, une place marquée, et ce sera justice. L'avenir est assuré à cette graine à tous les points de vue, quand son prix sera devenu plus abordable pour la grande industrie de l'alimentation publique. Ce résultat sera obtenu par la culture dans nos colonies tropicales, et à ce propos, il faut féliciter la *Société nationale d'acclimatation de France* qui a témoigné de l'intérêt qu'elle porte à cette question, en attribuant, pour 1894, un prix de 500 francs au planteur colonial français qui aura introduit le *Cola acuminata* dans nos possessions tropicales et obtenu de ce végétal une récolte commerciale. Tout me donne le droit d'espérer, après les efforts que j'ai faits dès 1884 (il y a près de dix ans), pour pousser à l'introduction et à la culture de cette précieuse espèce dans nos colonies chaudes, et après les envois réitérés de graines et de plants vivants que j'ai réalisés et que je réalise encore aujourd'hui soit aux jardins publics, soit à des particuliers, que le prix pourra être attribué à la date fixée par la *Société d'acclimatation de France*. Tout me fait, en outre, supposer qu'un planteur de La Martinique pourra être le lauréat désiré. C'est dans cette île, en effet, que mes efforts, secondés puissamment par les Directeurs du Jardin botanique de St-Pierre et surtout par le stimulant de l'exemple qu'ont donné les

Anglais de Grenade, ont été jusqu'ici les plus fructueux. J'en ai longuement parlé à la page 45 de ce livre, et je ne saurais trop attirer l'attention de tous ceux que cette question intéresse, sur l'avenir que présente, au point de vue de la culture du Kola, cette colonie placée sous les latitudes convenables et aujourd'hui séparée de la France par 12 à 13 jours de mer seulement. — La Guadeloupe offrirait, à ce même point de vue, les mêmes ressources, mais j'ignore si l'introduction du Kola y est aussi avancée que dans sa proche voisine, située plus au Sud au milieu des petites Antilles.

CINQUIÈME PARTIE

ÉTUDE PHARMACOLOGIQUE. — POSOLOGIE. RÉFLEXIONS FINALES

L'action pharmacodynamique du Kola officinal (*Cola acuminata*) étant maintenant bien délimitée, autant au point de vue élémentaire que pondéral, par les études contenues dans les chapitres précédents, il est aisé d'aborder l'examen des préparations pharmaceutiques qui peuvent le mieux assurer cette action. Etant donné que le Kola en nature, sauf à l'état de poudre (1), en cachets ou sous forme de comprimés, n'est guère acceptable en raison de la forte quantité de matière inerte dont son emploi entraîne l'ingestion, il était naturel que, pour diminuer le volume de la substance à absorber, on cherchât à recourir à des préparations aussi agréables que rationnelles. De ce besoin réel, sont nés les *élixirs*, *extraits*, *saccharures*, *tisanes*, *biscuits*, *vins*, etc. qui abondent aujourd'hui dans les officines, mais sans répondre toutes parfaitement à l'attente du médecin et

(1) Il est toujours facile au pharmacien de reconnaître à l'aide du microscope l'authenticité de la poudre de Kola officinal, à la forme caractéristique de ses grains d'amidon et à l'abondance de ces grains (voir planche I, fig. 6). Mais le mélange de la poudre de graine du vrai Kola (*Cola acuminata*), à celle du Kola du Gabon (*Cola Ballayi*), ne peut être reconnu que par le dosage de la *caféine* libre et du *rouge de Kola* (Kolanine). Nous avons indiqué la technique de ce dosage dans la partie chimique de cette monographie.

aux besoins des malades, dans l'état actuel de leur préparation.

La forme la plus rationnelle sera évidemment, d'après ce que nous avons dit dans la partie chimique de cette étude, celle qui permettra de condenser sous un faible volume la plus grande partie, sinon la totalité des éléments composants les plus importants, qui donnent son caractère fondamental à l'action pharmacodynamique du Kola. Nous allons voir quelles sont ces préparations. Mais, avant tout, il convient de rappeler que le praticien, s'il tient à assurer à ses manipulations le plus de fini possible, s'il désire fournir un médicament répondant aux données actuelles de l'analyse chimique et physiologique du Kola, conforme enfin aux résultats que nous avons obtenus par l'étude de la matière médicale de cette graine, ne mettra en œuvre que le Kola frais. En cet état, il pourra savoir si cette graine appartient à la variété rouge ou blanche, et nous savons maintenant que cette dernière est beaucoup plus riche que la première en Kolanine. D'autre part, nous avons vu (page 254), que les graines en se desséchant perdent une partie de leur Kolanine, qui se dédouble et donne de la caféine libre. Mais il n'est pas toujours possible, pour plusieurs raisons, d'employer la graine fraîche, bien qu'à cette heure, elle arrive en France d'une façon assez régulière, soit sur les marchés français (Marseille et Bordeaux), soit sur les places étrangères (Lisbonne et Liverpool). Ces raisons sont : 1° le prix beaucoup plus élevé du Kola frais que celui du Kola sec; 2° la persistance de l'huile essentielle aphrodisiaque dans toutes les préparations pharmaceutiques pour lesquelles la chaleur de 100° un peu prolongée n'intervient pas (*alcoolature*, *elixir*, *vin*, *etc.*), et même dans certaines formes pour lesquelles l'intervention de cette chaleur suffit à éliminer l'huile essentielle mais ne donne pas un produit doué des principes recherchés (l'*extrait aqueux de Kola*, par exemple).

Dès lors, on est conduit, par exclusion, à considérer l'extrait alcoolique de Kola frais comme la meilleure préparation à laquelle on doive recourir, parce qu'elle implique : 1° l'emploi de la graine dans son état le plus actif (c'est-à-dire l'état frais, nous l'avons démontré); 2° l'intervention d'un véhicule bien approprié qui est le meilleur dissolvant de la *Kolanine* (l'alcool à 90°); et 3° l'élimination complète de l'huile essentielle aphrodisiaque par l'inter-

vention prolongée de la chaleur nécessaire à l'évaporation et à la concentration de l'extrait (1).

Le Kola frais et blanc (qui, nous l'avons vu page 196, constitue une variété du *Cola acuminata*, de beaucoup supérieure à la rouge), donne environ 6 0/0 de son poids en extrait, qui est loin de renfermer toute la caféine libre contenue dans la graine (voir page 189), mais pourvu de toute la *Kolanine* disponible ; de plus l'extrait desséché est privé d'huile essentielle. Un gramme de cet extrait représente environ 18 gr. de Kola blanc frais (privé de son eau) soit 36 gr. de la même substance non desséchée. C'est bien la dose que peut se permettre d'absorber un marcheur ou un vélocipédiste durant une course de 10 heures de durée environ, en ayant soin de fractionner les doses, c'est-à-dire en opérant comme il a été indiqué page 356 (10 pilules d'extrait de 0 gr. 10 chacune à prendre d'heure en heure (2).

Mais cette dose qui représente environ (en tenant compte de la déperdition qu'entraîne en caféine libre la préparation de l'extrait) 3 gr. 80 °/₀ de caféine tant libre que combinée, serait peut-être un peu trop élevée pour les divers emplois thérapeutiques déjà signalés, notamment dans le cas où le remède s'adresse à des affections organiques (*maladies du cœur compliquées d'hydropysie, convalescence de maladies graves, neurasthénie, etc.*). Il serait alors plus prudent de commencer par des doses moins élevées, et toujours fractionnées de 0 gr. 30 d'extrait alcoolique au début, pour arriver progressivement à 1 gr. et au-dessus.

Dans le cas d'accouchement avec inertie de l'utérus (*Chambard-Hénon*, voir page 279), on pourra, pendant le travail, en vue d'en assurer la continuité sans fatigue excessive, et pour maintenir

(1) Les différents pharmaciens qui se sont le plus récemment occupés de spécialiser des préparations de Kola (sans doute guidés par mes communications à la presse médicale sur la nature et les propriétés de la *Kolanine* ou *Rouge de Kola*), ont recouru à l'extrait alcoolique (*Kola granulé Astier*, *Kola granulé Roy*, *Elixir Monavon*, *Saccharure Natton*, etc.) mais à l'extrait de Kola sec, livrant ainsi une préparation moins riche en Kolanine qu'il ne conviendrait dans l'intérêt des résultats thérapeutiques recherchés par le médecin. En recourant au Kola sec, ils privent évidemment la préparation d'une partie du principe qui fait sa caractéristique et assure sa supériorité sur les autres produits extraits des caféiques.

(2) C'est le procédé indiqué à M. le Dr Tissié, de Bordeaux, par un pharmacien vélocipédiste qui l'emploie à sa grande satisfaction : il suffirait, pour rendre ce procédé parfait, d'employer l'extrait de Kola blanc et frais.

l'état de veille de l'accouchée après la parturition, donner depuis 1 gr. jusqu'à 2 gr. d'extrait à doses fractionnées durant le travail prolongé.

Contre le diabète, il importera de commencer les marches et le traitement préalable en ayant soin de faire préparer 21 gr. d'extrait de Kola divisés en 210 pilules ; faire prendre d'abord une pilule en augmentant d'une chaque jour, la dose, jusqu'à 20, puis redescendre de 20 à 1 pilule de la même façon. C'est la répétition (avec l'extrait alcoolique frais) du traitement que j'ai indiqué page 278, avec la poudre de Kola sec.

Comme on le voit, cette forme pharmaceutique du Kola s'adapte aux principales applications thérapeutiques de cette drogue. Il n'en serait pas de même de la mastication de la graine fraîche, mode d'administration qui serait cependant le plus recommandable, car il permet au consommateur de Kola de faire pénétrer lentement dans son organisme (et partant d'en assurer l'action plus sûre) de la totalité des éléments utiles (*tannin, caféine, théobromine* et *Kolanine*) renfermés dans la graine. La mastication lente permet, en effet (ce qu'aucun dissolvant ne peut faire), de ne rejeter que la matière inerte absolument dépouillée de tout principe utile, c'est-à-dire, une grande partie de l'amidon et la cellulose ; d'autre part, durant cette mastication, la transformation de la Kolanine en caféine libre et en glucose s'opère lentement et partiellement, sous l'influence du ferment salivaire, pour s'achever complètement dans l'estomac. Cette division d'un travail doucement accompli est toute au profit de la complète absorption des produits utiles du Kola. Mais l'action aphrodisiaque de cette graine fraîche en doit faire proscrire l'emploi thérapeutique, à moins de cas spéciaux, où il convient de lutter contre l'impuissance génésique en même temps que contre l'affaissement général du système nerveux et musculaire, ce qui est le cas dans la neurasthénie. Ici, la mastication des graines fraîches semble tout-à-fait indiquée. Il est bon de savoir que 36 gr. de graines fraîches de Kola blanc (qui constituent la dose de graine à mastiquer dans ce cas), représentent 1 gr. 30 de caféine libre ou à l'état de Kolanine. Quand on y recourra, il sera important de recommander au malade de ne mastiquer à la fois qu'un poids de 6 gr. environ de semence et de renouveler six fois l'opération

dans les 12 heures de jour, en prenant soin toutefois de s'arrêter une heure ou deux avant le coucher.

Quelle sera la meilleure forme à adopter pour l'emploi stratégique? J'incline à penser que pour l'introduire dans l'alimentation du soldat ou des chevaux, il conviendra de s'en tenir à l'emploi du Kola en poudre qui a donné de bons résultats et de mêler cette poudre (qui est un aliment, je l'ai prouvé) à la pâte de galettes bien préparées. Le perfectionnement à introduire dans les biscuits pour hommes ou les galettes pour chevaux dont je me suis servi dans mes essais, consistera à employer le Kola blanc frais, à le dessécher rapidement au four ou à l'étuve pour ne pas altérer la *Kolanine*, à le faire torréfier pour lui donner la bonne odeur de cacao qu'il prend à la suite de cette opération et enfin à le pulvériser finement. Dans ces conditions, on obtiendra avec ces galettes ou biscuits, dont la conservation est facile à assurer comme ration de réserve, des résultats meilleurs encore que ceux dont j'ai donné longuement le détail, dans la relation des *Rapports militaires* et autres (voir pages 289 à 370).

A défaut du Kola frais, seul capable d'assurer à l'extrait alcoolique la prééminence sur toutes les autres préparations pharmaceutiques, on pourra recourir au Kola sec qui a donné les résultats assez sérieux enregistrés jusqu'ici, et qui font déjà classer cette drogue comme hors de pair parmi les caféiques reconstituants. Nous avons vu que cette graine, qui nous arrive de la côte d'Afrique après avoir été desséchée au soleil, est toujours un peu moisie et à coup sûr moins riche en Kolanine que la graine correspondante fraîche. L'extrait alcoolique de cette graine sèche (1) est une préparation qui enlève certainement la totalité de la *Kolanine*, mais laisse dans le résidu une forte proportion de la caféine libre. Cet extrait ne saurait valoir celui de la graine fraîche et, en raison de ce fait, il convient, quand on l'emploie, de forcer un peu les doses que nous avons fixées pour l'extrait de Kola frais dans les diverses applications thérapeutiques ou bromatologiques de cette graine. Il est inutile de répéter que l'emploi de cette graine sèche implique nécessairement sa torréfaction préalable

(1) Il est impossible, et j'ai dit pourquoi, de reconnaître, sur simple examen à l'œil nu, quand elle est sèche, la graine de Kola blanc de celle du Kola rouge, aussi je me borne à dire, sans spécification de couleur, *extrait de Kola sec*.

qui a pour résultat non seulement de faire disparaître les dernières traces d'essence aphrodisiaque qui pourraient résister à l'opération de la dessiccation, mais encore d'enlever à la graine toute odeur de moisi, enfin de faire naître l'odeur de cacao. Il est bon, ainsi que je m'en suis assuré bien des fois, de mouiller légèrement les graînes sèches (en les faisant tremper quelques heures dans l'eau) avant de les soumettre au torréfacteur. Ainsi préparé, le Kola gonfle mieux et se fendille légèrement pendant la torréfaction, qui ne doit pas durer plus de 20 à 25 minutes. La graine devient légère et se pulvérise plus aisément. La semence de Kola sec non torréfiée est, par contre, d'une pulvérisation assez difficile.

En dehors de l'extrait alcoolique, dont j'ai déjà parlé, que l'on prépare avec la noix de Kola sèche, on trouve encore dans les pharmacies le *Vin*, la *Teinture* et l'*Elixir de Kola*, enfin le Pepto-Kola. Le vin est une préparation peu recommandable, nous avons vu (page 189) qu'elle laisse plus du quart de la *caféine* libre dans les résidus et vraisemblablement aussi la presque totalité de la *Kolanine*. L'Elixir de Kola comportant l'intervention d'une plus forte proportion d'alcool dans le dissolvant, est évidemment une préparation plus rationnelle qui comportera une certaine proportion de la Kolanine. En tout cas, c'est là une forme pharmaceutique des plus agréable. Quant à la teinture, nous avons vu (page 190), qu'elle renferme très peu de caféine libre, mais elle contient évidemment la presque totalité de la Kolanine dissoute dans l'alcool (1). Il reste à savoir si l'alcool n'empêche pas dans l'estomac la transformation de la Kolanine en caféine naissante. Quant à la préparation qu'on a nommée *Essence de Kola* (2) elle est le produit

(1) La teinture, qui se prépare comme toutes les teintures alcooliques, est une forme pharmaceutique actuellement très employée : dans les affections cardiaques arrivées à la période d'hypersystolie, lorsque c'est à titre de tonique de cœur qu'on emploie le Kola, le vin toni cardiaque de l'hôpital Bichat, dont la formule a été donnée par Huchard donne d'excellents résultats; en voici la composition telle qu'elle a été publiée par ce savant praticien (*Revue générale de clinique et de thérapeutique*, 1891, p. 99) : Teinture de Kola, 40 gr. ; teinture de coca, 30 gr. ; teinture de scille 20 gr. ; teinture de digitale, 20 gr. ; sirop de cerises, 100 gr. ; vin de Lunel, 800; laisser reposer et décanter, 2 à 3 cuillerées par jour, pendant 8 à 10 jours.

(2) Ce produit, spécialisé par un pharmacien de Paris, a été indiqué par Dujardin-Beaumetz et Monnet qui l'introduisent dans la formule suivante : Essence de Kola.

obtenu en épuisant par déplacement 1 kilog. de Kola sec torréfié et pulvérisé, par de l'eau bouillante, de façon, après concentration dans le vide, à obtenir deux litres de produit. C'est en somme un extrait aqueux ; mais après ce que j'en ai dit pages 168 et 189, cette préparation n'enlève aucune trace de *Kolanine* et peu de caféine (il reste dans le résidu 17.07 °/₀ de la totalité de la caféine). De plus cette préparation est d'une exécution difficile, comme je l'ai dit aussi, à cause du magma formé par l'amidon très abondant dans la graîne de Kola. Je ne parle pas des Pepto-Kolas (qui sont également une forme pharmaceutique agréable), mais dont j'ignore la préparation réelle. Contre les diverses diarrhées, la forme Elixir et la forme extrait alcoolique de Kola en pilules paraissent très efficaces sous la formule suivante :

Extrait alcoolique de Kola	1 gr.	par 100 pilules à raison de 10 à 15 par jour.
Poudre de Kola	Q. S.	

Pour les enfants jeunes, on associe le Kola au sirop de Coings :

Extrait alcoolique de Kola	1 gr.	par cuillerées à café dans les 24 heures.
Sirop de Coings	60	

Telle est, aussi complète qu'il pouvait m'être donné de la faire après dix années d'études spéciales et ininterrompues, l'histoire de ce singulier et remarquable produit exotique, dont la connaissance est restée si longtemps à l'état légendaire et sur lequel je me suis proposé de jeter la lumière de la vérité scientifique. Le premier j'ai appelé, en 1884, l'attention du monde savant (1) sur ses étranges propriétés ; le premier j'en ai écrit l'histoire. Après dix

10 gr. : teinture de cannelle, 5 gr. : essence de menthe, 10 gouttes : julep gommeux, 100 grammes. Cette potion est recommandée par ces savants praticiens dans le traitement des maladies chroniques et durant les longues convalescences.

(1) Cette attention n'a pas été facile à éveiller : on en jugera par le fait que voici. En 1883, lors de l'apparition de notre mémoire sur les *Kolas africains*, après en avoir distribué aux savants français un large tirage à part, il m'en resta 25 exemplaires que j'adressai à un libraire qui se charge de la vente en France et à l'étranger et fait de la publicité à ses frais, M. George, de Lyon. Deux ans après, les 25 exemplaires me furent renvoyés. Il n'en avait pas été placé un seul.

années employées à poursuivre mon œuvre, en subissant dans tout ce qu'elle a de plus amer la critique de mes détracteurs et la malveillance manifeste de tous les esprits auxquels les nouveautés répugnent, soit par sentiment de jalousie pour ne pas les avoir découvertes, soit par horreur instinctive pour tout ce qui sort du cadre ordinaire des choses admises, il était naturel que je prisse une dernière fois la parole pour exposer tout ce que le temps a définitivement consacré dans les recherches auxquelles je me suis livré moi-même ou parmi celles que mes publications sur le Kola ont provoquées dans le monde médical. Je pense l'avoir fait avec impartialité en rapportant, sans trop d'aigreur je crois, même les travaux de ceux qui m'ont combattu avec le plus de discourtoisie : j'ai fait ainsi œuvre d'historien beaucoup plus que de polémiste. S'il y a quelque générosité à en avoir usé de cette façon avec des adversaires injustes, on voudra bien reconnaître que le mérite est doublé par ce fait, qu'attaqué avec acharnement par de hauts personnages scientifiques, il ne m'a pas toujours été permis de leur répondre comme c'était mon droit. J'ai le regret de le dire, certaines assemblées savantes de la capitale se sont fermées devant un provincial en faveur d'un parisien, ou se sont refusées à lire et à insérer mes réponses à des attaques aussi peu sérieuses dans le fond que violentes dans la forme. Ce déni de justice a fécondé dans mon esprit (tant les injustes procédés sont les meilleurs stimulants de nos efforts), la résolution de publier une *Monographie des Kolas africains*. Je la livre aujourd'hui au public avec la certitude d'avoir fait, sinon une œuvre parfaite et complète, du moins un travail dont l'utilité ne sera pas contestée. J'y ai mis, du reste, tout mon savoir, car il s'agissait d'une production scientifique dont la gestation a été longue et difficile; je m'y suis attaché avec les forces affectives dont les pères seuls savent entourer leurs enfants venus laborieusement et péniblement au monde.

Parmi les médicaments qui traversent comme des météores le ciel très chargé de notre thérapeutique actuelle, j'ai l'espoir de voir le Kola conserver une place définitivement conquise. Mais, si ces vœux ambitieux ne se réalisaient pas, je serais encore satisfait de mon labeur.

N'aurai-je pas, dans la limite étroite de mes forces, contribué à faire connaître quelques richesses végétales d'un continent objet de

toutes les justes convoitises actuelles de l'Europe? N'aurai-je pas, au point de vue philosophique, réalisé, sur un champ très étroit je l'avoue, du vaste domaine thérapeutique, un progrès réel en substituant à l'empirisme aveugle le déterminisme rationnel? N'aurai-je pas montré aux peuples de l'Europe qui ambitionnent légitimement d'imposer leur civilisation au continent noir, quelles ressources leur offrira, en retour, leur nouvelle patrie et la connaissance exacte d'un produit de haute valeur qu'ils auront largement et constamment à leur portée? (1) N'ai-je pas la certitude qu'ils ne dédaigneront plus cette précieuse graine s'ils se souviennent que l'étranger doublé d'un conquérant, donne toute la mesure de la supériorité de sa race, quand, désirant s'implanter sûrement sur un sol nouveau et braver les épreuves d'un climat différent du sien, il sait modeler en certains points sa vie sur celle des indigènes, restreindre le plus possible ses besoins aux leurs, et se soumettre enfin sans répugnance, mais avec un discernement dégagé de tout mépris, à certaines de leurs pratiques?

C'est ce qu'avaient bien compris les Portugais, peuple essentiellement colonisateur, quand, en s'établissant les premiers sur la côte occidentale d'Afrique, ils acceptèrent immédiatement des indigènes la coutume essentiellement hygiénique de mâcher le Kola. Cette habile et intelligente concession aux mœurs locales leur procura deux avantages considérables: 1° le bénéfice physiologique qui résulte de cette pratique même; 2° la confiance de l'autochtone toujours flatté de voir l'Européen, le blanc, ne pas dédaigner ses habitudes et respecter ses coutumes en les adoptant. Malgré les idées fausses qui règnent sur ce point, il faut bien reconnaître que les pratiques nègres, en apparence irrationnelles, reposent sur une connaissance approfondie du milieu, du climat et des ressources du pays. L'indigène, il ne faut pas l'oublier, incarnation vivante du limon qui le supporte, le nourrit et le protège, s'est identifié avec le sol et avec ses productions. Par les seules vertus

(1) Mes études sur les plantes utiles et nouvelles de l'Afrique tropicale (dont j'ai donné la liste en tête de ce livre) forment, avec ma monographie sur le Kola, un tout qui, je veux l'espérer, ne restera pas sans utilité pour la colonisation africaine, œuvre capitale qui marquera certainement une des grandes étapes des progrès humains et à laquelle la France s'est résolument vouée. La science devait suivre de près la nation.

d'une intuition native, il s'est, avec le temps, rendu maître de la nature, objet de son observation quotidienne, arsenal où il puise tous ses éléments de lutte sans pouvoir leur faire subir aucune transformation savante. Grâce à cet instinct, il a su, sans art, assouplir à ses besoins, tout ce qui vit autour de lui. Bien plus, il a pu soustraire à ce qui l'entoure, patiemment, un à un, par une longue, pénible et sans doute très périlleuse expérience, des secrets que la science moderne serait peut-être impuissante à conquérir sans les données préalables de cet empirisme, grossier sans doute, mais plein d'enseignements pour qui sait dégager de sa gangue un filon de vérité (1).

Les légendes nègres, toujours mystérieuses et obscures, n'en

(1) Qu'y a-t-il de plus surprenant comme ingéniosité et de plus savant comme mélange de plantes bien choisies, que la composition très complexe de certains poisons de guerre, de chasse ou d'épreuve, communs en Afrique comme en Amérique ? Quoi de plus remarquable et de plus habile que la découverte du *curare* ? La science moderne a été émerveillée de l'art qui se révèle dans l'analyse qu'elle a pu faire de cette ingénieuse composition si bien adaptée aux besoins de la chasse. Aurait-elle su créer un si utile mélange, même avec les ressources inépuisables dont elle dispose ?

Voici une nouvelle preuve de la sagacité des nègres. On sait qu'il existe en Afrique tropicale (nous l'avons dit page 199) trois variétés de Kola (le rouge, le blanc et le rose) : le blanc est particulièrement estimé par les nègres, nous l'avons vu ; le rouge vient ensuite, quant au Kola rose, qui est peu abondant et qu'on trouve surtout fréquent sur les marchés de Widah (au Dahomey), il est moins recherché. Il m'a paru intéressant de voir si ce classement tout empirique, reposait sur quelque fondement sérieux et pouvait être confirmé par l'analyse chimique : j'ai prié M. Schlagdenhauffen de faire l'analyse comparée des trois variétés de graines. On pouvait admettre, en effet, que le *Kola rose* tiendrait le milieu entre le blanc et le rouge, comme valeur physiologique. Il n'en est rien, et on va voir par l'examen ci-dessous que l'appréciation des indigènes de l'Afrique tropicale est parfaitement justifiée. Le Kola rose, en effet, renferme beaucoup de *Caféine* libre mais moitié moins de *Kolanine* ; or, nous avons vu que la caractéristique de l'action physiologique du Kola est due en grande partie à ce dernier glucoside.

Voici cette analyse comparative faite sur des Kolas frais, ce qui explique la faible teneur 0/0 en caféine, teneur qu'il fait doubler pour avoir celle du Kola sec, le Kola frais ayant 50 0/0 d'eau d'hydrodatation.

On épuise la matière en poudre par le chloroforme pendant 3 heures en opérant sur 5 gr. seulement. Puis on dessèche la poudre et on la laisse en contact avec de l'eau acidulée à 4 °/₀₀ soit 500^{cc}, pendant 12 heures à l'étuve à

présentent pas moins, le plus souvent, un fonds d'observations utilisable. J'ai déjà insisté sur ce point dans mes nombreux travaux touchant la matière médicale exotique et coloniale, mais je crois avoir mis le fait dans sa lumière la plus vive en traçant la monographie du Kola, graine précieuse et pour laquelle aucun effort sérieux n'avait été tenté jusqu'ici en vue de dégager le vrai du faux, le mystérieux du naturel, le simple de l'exagéré, dans son histoire merveilleuse. Le dédain n'est pas une vertu scientifique.

Qu'on me permette de le répéter encore en terminant : qui sait si la connaissance exacte du Kola et de ses propriétés remarquables, mise convenablement à profit, ne rendra pas dans l'œuvre actuelle de l'assimilation africaine, tant aux colons qu'aux belligérants, des services qu'on attendra longtemps de l'agriculture sur cette terre dépeuplée par les guerres, avilie par l'esclavage, rebelle à la civilisation et qui semble repousser l'Européen avec toutes les forces de sa nature indomptée? Toutes les conquêtes se donnent un mutuel appui, de quelque ordre qu'elles puissent être.

Pour conquérir, dans le vrai sens du mot, un sol entièrement nouveau, il ne suffit pas de s'en emparer par les armes, il faut s'en approprier tous les éléments de richesse, de lutte contre le climat et de commerce. Après l'occupation vient l'assimilation ; elle se fait par la science et le travail, jamais par la violence. Il faut qu'on le sache bien. Je suis heureux de m'appuyer, dans l'expression de ces

37° et l'on filtre le lendemain. Le liquide est évaporé à un petit volume et additionné d'un excès de lait de chaux. On dessèche au bain-marie, on réduit en poudre fine puis on épuise de nouveau par le chloroforme.

Les opérations sont donc conduites de la même manière que pour les Kolas blanc et rouge et fournissent un total de 1.88 °/₀ de caféine. Les trois variétés présentent donc des teneurs de caféine très différentes :

EXTRACTIONS PAR	KOLA ROUGE	KOLA BLANC	KOLA ROSE
Chloroforme	0.88	0.40	1.52
Eau acidulée et chloroforme . .	0.82	0.885	0.36
Total	1.20	1.285	1.88

Il résulte de là, les opérations étant faites pendant le même laps de temps, que le Kola rose est plus riche en caféine libre que les deux autres ; qu'il renferme, il est vrai, plus de caféine libre que ses congénères mais deux fois moins de caféine sous forme de *Kolanine*. Voilà bien la preuve que toute la valeur du Kola repose, même pour les nègres, sur la *Kolanine* ou *rouge de Kola*.

sentiments, sur la parole autorisée de M. Jamais, ancien S.-Secrétaire d'Etat aux Colonies, qui disait le 9 juin 1892 au banquet annuel de l'*Alliance pour la propagation de la langue française* : « Les véritables » peuples colonisateurs ne sont pas ceux qui se font redouter par » la force de leurs armes, ce sont ceux qui savent se faire aimer par » leurs bienfaits ». Or, la science est éminemment bienfaitrice pour tous : Πασί γάρ εὐμενής ἡ ἐπιστήμη. Il serait temps que ces vérités encore méconnues, vinssent enfin au plein jour du siècle qui va s'éteindre, et puissent se propager rapidement dans certains milieux *où le culte de Mars semble vouloir aujourd'hui renverser celui de Minerve.* Je serais heureux d'y avoir aidé pour ma faible part.

En terminant ce livre, je dois exprimer tous mes remerciements à mes divers correspondants qui m'ont adressé de différents points du Continent africain, soit des renseignements spéciaux sur le Kola, soit des matériaux précieux d'étude. Je les nomme dans le cours de cet ouvrage. Sans leur active coopération, ce travail n'aurait pu voir le jour. Je dois toutefois une mention spéciale au regretté M. Pierre, mort récemment directeur du jardin d'essai à Libreville (Gabon-Congo), et à M. Autran, commis de la direction de l'Intérieur dans la même colonie ; grâce à ces deux ardents chercheurs, j'ai eu en ma possession des matériaux d'étude complètement nouveaux, qui m'ont servi à décrire, un peu mieux peut-être qu'on ne l'avait pu faire jusqu'ici, quelques espèces du genre *Cola* propres à l'hémisphère sud de l'Afrique, et c'est certainement au point de vue botanique, un des côtés les plus originaux de mon travail. Je ne saurais oublier aussi le regretté R. P. Raimbault et le R. P. Sutter, missionnaires apostoliques de l'Afrique tropicale, à qui je dois des renseignements utiles sur le Kola, soit au Rio-Pungo, soit à Conakry. Enfin, je me plais à reconnaître ici publiquement le bienveillant concours que j'ai reçu de mon ami M. Bohn, directeur de la Compagnie française du Sénégal et de la côte occidentale d'Afrique, qui, soit par ses propres renseignements, soit par ceux qu'il a demandés à ses nombreux agents disséminés sur un grand parcours de la côte occidentale d'Afrique, m'a été d'une grande utilité. En ce qui concerne le Kola du Dahomey (Widah, Grand et Petit-Popo), j'ai obtenu de précieux renseignements et des spécimens de graines de M. Cyprien Fabre : que l'éminent président honoraire de la Chambre de Commerce de Marseille veuille bien recevoir ici tous les témoignages de ma respectueuse gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

Jean Bauhin. — *Hist. plant.* T. I, p. 210 (1). 1650.

Gaspard Bauhin. — *Pinax*, 1671. Livre XII, sect. VI, p. 507.

Clapperton. — *Voyages*. I, p. 207. Trad. française.

Walkenaer. — *Voyages* : XII, 468, 478 ; XIII, 81 ; XIV, 272 ; XV, 171.

D'Orbigny. — *Dict. des Sciences naturelles*, T. X. 1818. Art. *Sterculia* (2).

Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc., par une Société de naturalistes et d'agriculteurs, 1817.

Dictionnaire classique d'histoire naturelle, dirigé par Bory de St-Vincent.

René Caillé. — *Journal d'un voyage à Tombouctou et Jenné dans l'Afrique centrale*. 1830.

Mérat et de Lens. — 1834. Diction. univ. de mat. méd. et de thérap. gén.

Baillon. — *Histoire des Plantes*, T. IX.

Oliver. — *Flora of trop. africa*, T. I.

Cauvet. — *Botanique médicale* et *Nouveaux éléments de matière médicale*.

De Lanessan. — *Botanique médicale*.

Dr Schweinfurth. — *Au cœur de l'Afrique*. Paris, Hachette. T. I. chap. XI, p. 345. (Traduction de Mme H. Loreau.)

Heckel et Schlagdenhauffen. — *Des Kolas africains* (Journal de Pharmacie et de Chimie, année 1883).

Rabuteau. — Thérapeutique.

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 20 mars 1882.

Société de thérapeutique. — Communication du 21 mai 1884, par M. Dujardin-Beaumetz.

(1) Il semble que J. Bauhin soit le premier auteur qui ait signalé le Kola avec quelques-unes de ses propriétés. Il indique même son emploi indigène contre la fièvre d'après un procédé comparable à celui du Congo que j'ai relaté p. 283.

(2) D'après une note, tirée de ce Dictionnaire, que j'ai relatée page 85 et page 20, Clusius serait le premier auteur connu qui aurait parlé du Kola sur le nom de *Coles*, je n'ai pu retrouver trace de cette mention dans Clusius, *Histor. plant.* de 1605.

Bulletin de thérapeutique. — 15 août 1884. Leçon de Dujardin-Beaumetz à l'hôpital Cochin.

Id. — *Sur l'action du Kola à propos de la caféine* (communication du 30 avril 1890, par E. Heckel).

Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre, article *Kola*, par E. Heckel.

DANIELL. — *De la valeur nutritive du Kola.*

PALISOT DE BEAUVOIS. — *Flor' Owariensis.*

BROSSELARD FAIDHERBE. — Rapport au sous-secrétaire d'Etat aux Colonies (Journal officiel du 27 juillet 1891).

BOUL. — Les dépendances du Sénégal (*Revue maritime et coloniale*, 1885).

BINGER. — *Du Niger au Golfe de Guinée* (Paris, Hachette, 1892).

D^{r} CROZAT. — *Voyage au Mossi* (Tour du Monde, 1892).

Journal *The Chimist and Druggist*, de Londres, article *Five hundred Miles up the Niger*, 28 janvier 1893.

Le *Marseille Médical*, article de E. Heckel, action comparée du Kola et de la caféine sur la fatigue et l'essoufflement déterminés par les grandes marches. 1890.

E. HECKEL. — *Sur la constitution chimique et l'action physiologique du Rouge de Kola*, comparaison avec la caféine (Répertoire de Pharmacie, 1892).

KARSTEN. — *Flore de Colombie.*

Journal *Indisch Mercuur* d'Amsterdam, passim, 1890.

CORRE. — *Flore du Rio Nunez* (Archives de médecine navale, T. XXVI).

SAMBUC. — *Contribution à l'étude de la Flore et de la Matière médicale de la Sénégambie* (Thèse de l'École sup^{re} de Pharmacie de Montpellier, 1887).

BAILLON. — *Etude sur l'herbier du Gabon* (*Adansonia*, T. X, p. 168, 1870-73).

E. HECKEL. — *Sur la transformation de la caféine dans la germination du Cola acuminata* (C. Rendus de l'Acad. des Sciences de Paris, 1890).

New Commercial plants (de Londres, publié par Th. Christy). Conservation des graines de Kola. Londres, 1880, n° 3.

NACHTIGALL. — *Sahara et Soudan* (1881).

VIREY. — *Sur la noix de Goura ou de Gourou* (Journ. de Ph^{ie} et Chimie 1832, p. 702).

ZWEIFEL et MOUSTIER. — *Voyage aux Sources du Niger* (Bullet. de la Soc. de Géog. de Marseille 1881).

D^{r} RANÇON. — *Emploi et commerce du Kola au Soudan* (Journal la Politique coloniale, février et mars 1893).

COMPIÈGNE et MARCHE. — *Voyage dans l'Afrique centrale*, 1875.

Chodat et Chuit. — *Etude sur la noix de Kola* (Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève, 1888, p. 505).

Atfield. — *Sur la noix de Kola* (Pharmaceutical Journal, 1864-65).

Lascelles-Scott. — *Sur le Kola* (New. Commercial plants, 1886).

Knebel. — *Die Bestandtheile der Kola-Nuss* (Thèse inaugurale de l'Université Fréderic-Alexandre à Erlangen, 1892).

Schuchardt. — *Die Kola-Nuss, in ihrer commerciellen, Kulturgeschichtlichen und medicinischen Bedeutung*, Rostock. S. M. 1891.

Dr Marie. — *Etude expérimentale comparée de l'action du Rouge de Kola*, de la *caféine* et *de la poudre de Kola* sur la contraction musculaire. Thèse de la faculté de Médecine de Lyon, 1892.

Monnet. — *De la Kola, étude physiologique et thérapeutique* (Thèse de la Faculté de médecine de Paris, 1884).

Parisot. — *Etude physiologique de la Caféine sur les fonctions motrices* (Thèse de la Faculté de médecine de Paris, 1890).

Lapicque. — *Sur l'action de la Caféine comparée à celle du Kola* (Comptes-rendus de la Société de Biologie de Paris, 1890, p. 254.)

Germain Sée et Lapicque. — *Action de la Caféine* (Bulletin de l'Acad. de méd. de Paris, 1890, p. 313.

P. Rodet. — *De l'action comparée du Kola et de la Caféine*, Paris, 1891, et *Bulletin général de thérapeutique*, p. 306.

R. Dubois. — *Action physiologique comparée de la Caféine, du Kola et du rouge de Kola sur la contraction musculaire.* (Communication à l'Association scientifique pour l'avancement des sciences, session de Marseille, 1891).

F. Combemale. — *La noix de Kola* (Bulletin général de thérapeutique, 1892, p. 145).

Monnavon et Perroud. — *Nouvelles expériences comparatives entre la Caféine, la poudre, le rouge et l'extrait complet de Kola* (Lyon médical, 1892, p. 367).

Kotlar. — *L'action physiologique de la noix de Kola.* (Thèse de l'Université de Saint-Pétersbourg, 1891).

Ugolino Mosso. — *Azione dei principii activi della noce di Kola sulla contrazione muscolare* (actes de l'Académie des Sciences de Turin, t. XXVIII, 1893).

Dr E. Ravenez. — *La vie du soldat* (vivres dynamogènes, p. 122). Paris, Baillière, 1889.

Dr Chambard-Hénon. — *Le Kola dans l'accouchement* (Lyon médical, n° 11, 15 mars 1891).

E. Heckel. — *Rapports des chefs de corps et des médecins militaires, concernant les expériences faites jusqu'à ce jour sur les rations condensées au Kola.* (Marseille, août 1888.)

La Société d'acclimatation de France (rue de Lille, 41, Paris), vient de comprendre dans ses prix à décerner en 1894, une somme de 500 francs à attribuer à l'acclimateur qui aura introduit le COLA ACUMINATA dans les colonies Françaises tropicales, et en aura obtenu des récoltes.

TABLE MÉTHODIQUE DES KOLAS AFRICAINS

Pages

Dédicace 9

Liste des travaux de l'auteur sur la flore coloniale 11

Introduction 15

Première partie. — Botanique, matière médicale, sophistication, production, récolte, commerce, usage, symbole 19

Deuxième partie. — Etude chimique de la *noix de Kola* et de la graine de *Garcinia Kola* 157

Troisième partie. — Etude physiologique de la noix de Kola. 225

Quatrième partie. — Emploi thérapeutique, bromatologique et stratégique de la noix de Kola 259

Cinquième partie. — Etude pharmacologique. Posologie. Réflexions finales. . 380

TABLE DES PLANCHES, FIGURES & TRACÉS

(Les planches I, II et III sont à la fin du volume).

Pages

Planche I. — Graines de *Cola acuminata* (Kola femelle) et de *Garcinia Kola* (Kola mâle) :

Fig. 1. — Groupe de Kolas à Konakry (Guinée française) 22

Fig. 2. — Rameaux, fruits et fleurs de *Cola acuminata* 24

Fig. 3. — Arbre à Kola (*Cola acuminata*) du Jardin botanique de Saint-Pierre (Martinique) 41

Fig. 4. — Panier indigène pour le transport du Kola dans le Niger, le Soudan, la Gambie 55

Fig. 5. — Graine sèche du Kola du Gabon (*Cola Ballayi*) 97

Fig. 6. — Id. Kola vrai (*Cola acuminata*). 97

Fig. 7. — Demi-graine sèche du Kola vrai (*Cola acuminata*). 97

Planche II : Fig. 7'. — Jeune *Cola acuminata* du Jardin botanique de Marseille

Id. Fig. 8. — Jeune *Cola Ballayi* des serres chaudes du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Fig. 9 — Feuille de *Cola Ballayi* Cornu 103

Fig. 10. — Id. *Cola acuminata* R. Brown 103

Planche III : Fig. 11. — Rameau floral mâle de *Cola Ballayi*.

Fig. 12. — Fleur mâle de *Cola Ballayi*.

Fig. 13. — Id. femelle Id.

Fig. 14. — Id. ovaire grossi de fleur femelle de *Cola Ballayi*.

Fig. 15. — Coupe transversale de l'ovaire Id

Fig. 16. — Coupe longitudinale Id. Id.

Fig. 17. — Groupe de fruits de *Cola acuminata*.

Fig. 18. — Coupe longitudinale du fruit mûr de *Cola acuminata*.

Fig. 19. — Organes mâles de la fleur mâle de Id.

Fig. 20. — Id. femelle de la fleur femelle de Id.

Pages

Fig. 21. — Rameau fleuri de *Cola Ballayi*.
Fig. 22. — Fruit mûr de Id.
Fig. 23. — Id. Id. coupe longitudinale.
Fig 24. — Graine de Id. nue.
Fig. 25. — Fruit mûr du *Pentadesma butyracea* Don 114
Fig. 26. — Graine du même, recouverte de son spermoderme. 115
Fig. 27. — Id. dépouillée de son spermoderme 115
Fig. 28. — Feuille de *Pentadesma butyracea* 116
Fig. 29. — A) Coupe radiale de l'écorce de *Pentadesma butyracea* ; B) Id. du fruit, id. 117
Fig. 30. — Graine de *Pentadesma butyracea* en coupe transversale. 119
Fig. 31. — Fruit mûr d'*Heritiera littoralis* L.. 126
Fig. 32. — Graine du même, dépouillée de son spermoderme 127
Fig. 33. — *Heritiera littoralis* : tissu amylacé des cotylédons : grain de fécule 128
Fig. 34. — Graine entière de *Cola digitata* Mast. 136
Fig. 35. — Id. ouverte Id. 136
Fig. 36. — Fruit entier du *Cola digitata*. 137
Fig. 37. — Fruit du même ouvert longitudalement 137
Fig. 38. — A) Jeune pied de *Cola digitata* venu au Jardin botanique de Marseille ; B) Fruit sphérique du même, à une seule graine 141
Fig. 39. — *Cola gabonensis* Mast. Rameau à feuilles très atténuées à la base 146
Fig. 40. — Id. Rameau fleuri, fleur mâle et fleur femelle. 147
Fig. 41. — Id. Fruit entier, fruit ouvert, graine avec son arille, graines nues 149
Fig. 42. — *Cola sphærosperma* Heckel : graine sphérique, graine hémisphérique ; jeune pied venu de graines au Jardin botanique de Marseille . . . 153
Fig. 43. — Fruits et graines de *Napoleona imperialis* Beauv. (Kola médicinal du Gabon) 155
Fig. 43'. — Tracés normaux du Dr Marie. 241
Fig. 44. — Id. avec la caféine (Dr Marie). 243
Fig. 45. — Id. avec la poudre de Kola (Dr Marie). 245
Fig. 46. — Id. avec le rouge de Kola (Dr Marie) 247

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

A

Pages

Acclimatation de France (Société d'), prix offert en 1894 pour la culture du *Cola acuminata* 379
Action aphrodisiaque du Kola 280
Action de la torréfaction sur la noix de Kola 190
ATFIELD, analyse des graines de Kola 157, 169

B

BAUHIN (J.), sa connaissance du Kola 393
BAYOL (Dr), Le Kola (*Cola acuminata*) au Fouta-Djallon, note 47
BERGERET (Dr), Action antidiarrhéique du Kola, note 259
BINGER (Capitaine), Distribution géographique du *Cola acuminata* dans le Soudan français 30
id. Kola blanc et Kola rose 51
id. Culture du Kola par les indigènes du Soudan français . . 51
id. Commerce et valeur vénale du Kola au Soudan français . 51
BOHÉAS (Dr), Observations cliniques de l'action du Kola contre l'atonie intestinale des pays chauds 263
BOUL, Production, commerce et emploi du Kola au Rio-Pongo 56
Buyssi (*Cola acuminata*) à la Jamaïque 43

C

Café du Soudan, note 20
Cassia occidentalis, L., note 20
CAZENEUVE et CAILLOL, Extraction de la Caféine 161
CAUVET (Professeur), Etude du *Kanya* (faux Kola) 118, 120
CHODAT et CHUIT, Analyse du Kola 170
Cola acuminata R. Br., acclimatation 40
id. commerce en Afrique 56, 72
id. conservation de la graine 52, 60, 72
id. description 22
id. emploi indigène 75, 283
id. étude chimique 157
id. exportation, valeur 65, 74
id. habitat 26
id. matière médicale 92
id. production, récolte 47

Pages

Cola Ballayi Cornu, Kola du Gabon. *Ombéné*, Commerce 68
id. id. description 101
id. id. habitat 33, 46, 156
Cola cordifolia R. Br. (Ntaba), note 42
Cola digitata Mast. (*Ombéné ni Polo apopo*), analyse 141
id. id. description 137
Cola gabonensis Mast., description 143
Cola rouge du Gabon (*Ombéné attenatena*) 150
Cola sphœrosperma Heckel; description, analyse 152
Comparaison entre la Noix de Kola, le café, le thé et le cacao comme richesse en *Caféine* 204
Corre (Dr), Kola au Rio-Nunez 47
Crozat (Dr), Commerce du Kola au Mossi 31
Cunéo (Dr), Observations cliniques et emploi du Kola contre la diarrhée de Cochinchine 260

D

Daniell, Action tonique du Kola, note 264
id. Analyse du Kola 157, 169
Daula (*Cola cordifolia*), note 42
David (Dr), Analyse de la graine du *Cola sphœrosperma* 154
Dédicace 9
Delavoipierre, Kola (Ombéné) dans l'Ogooué (Gabon) 35
De l'Ecluse (Clusius), Sa connaissance du Kola, note 85, 392
Delessard (Dr), le Kola au Soudan 86
Dibowsky, J., Habitat du *Cola Ballayi* (Ombéné) au Congo, note 38
id. Kola rouge et Kola blanc au Congo, note 50
id. Rôle social et économique du Kola au Gabon 85
Dubois, R., Action physiologique comparée du Kola, du rouge de Kola et de la Caféine 251
Dujardin-Beaumetz (Dr), Action thérapeutique du Kola 263, 266

E

Ecorce de *Cola acuminata* (analyse) 201
Emploi indigène du Kola contre la fièvre palustre au Congo 283
id. du Kola comme aliment stratégique 284
id. id. contre l'alcoolisme, la lépemanie 275
id. id. contre le diabète 276
id. id. contre l'inertie de l'utérus (accouchement) 279
id. id. contre le mal de mer 276
id. id. pour l'alimentation des chevaux et mulets en campagne . . . 362
id. id. pour la préparation d'un chocolat et d'un racahout 378
id. id. (Rapports des militaires et des alpinistes sur le Kola pour les marches et exercices violents) 289
id. thérapeutique, bromatologique et stratégique de la noix de Kola . . . 259
Etude pharmacologique du Kola 380
id. physiologique de la noix de Kola 224

Pages

F

Feuilles de *Cola acuminata* (analyse). 199
id. id. , leur comparaison avec celles de café. 201
FONDÈRE, Culture indigène du Kola au Congo 28, 32, 37, 39
id. Distribution du *Cola Ballayi* au Congo 39

G

Garcinia Kola HECKEL, Description, habitat, matière médicale. 106
GOUJON, Cola du Congo dans la Haute Sangha et le Congo. 156
id. Conservation des graines de Kola au Gabon. 53
id. du Kola (Ombéné) dans les environs de Libreville (Gabon). 37
id. Kola du Gabon aphrodisiaque 86
Gourou. 19
Gousses de *Cola acuminata* (analyse) 202
id. de Cacao (comparaison de composition avec celles du *Cola acuminata*) 203
Graines d'*Heritiera littoralis* L. 125
id. de Kanya. 111
Graines substituées ou mêlées à celles du Kola vrai 106
GRIFFON DU BELLAY (D[r]), Description du *Cola gabonensis*. 144

H

Heritiera littoralis L. (faux Kola) Botanique. 125
id. étude chimique 129
id. matière médicale 128
HEUDELOT, Kola rouge et Kola blanc 48
Historique du *Cola acuminata*. 19
HUCHARD (D[r]), Action du Kola contre le choléra. 265, 267
id. Action thérapeutique du Kola. 263
id. Kolaïsme (*ivresse du Kola*) 267

I

Introduction. 15

K

Kanya (graines, étude complète). 111
Knebel, *analyse du Kola* 179
Kokorokou, note.. . . . . 19, 77
Kola Bitter (Voir Kola mâle).
id. (*Cola acuminata*), acclimatation et culture à la Jamaïque 42
id. id. contrées, lieux, nature du sol qu'il recherche 46
id. id. emploi stratégique. 289
id. id. germination 50

Pages

Kola femelle (*Cola acuminata*) 21
id. mâle (*Garcinia Cola*), description, analyse 21. 106, 220
id. **médicinal** (*Napoleona imperialis*). 155
id. (au Brésil, son emploi). 66
id. (au Bornou et Haoussa, note). 75
id. (commerce au Gabon) 68
id. (aux sources du Niger), note 2 75
id. (importation de Sierra-Leone) en Angleterre 67
id. du Gabon (description de l'arbre) 101
id. (maladie des graines, note 60
id. (matière médicale). 92
id. (matière tinctoriale) 82, 191
id. (dans la vallée de l'Ogooué, Gabon), note 34
id. (rôle social et économique au Gabon) 85
id. (serment sur le) 79
id. (valeur vénale du Kola au Gabon). 97
Kolaïsme (*ivresse du Kola*), note 267, 354
Kotlar (Dr), Action physiologique du Kola. 232

L

Lascelle-Scott, *Analyse de la graine de Kola*. 169
Legrip et Petit, *Extraction de la caféine*. 161
Lévy, Observations d'emploi du Kola contre la neurasthénie. 268

M

Marie (Dr), Etude physiologique du Kola, de la Caféine et du rouge de Kola. 234
Monnavon et Perroud, action comparée du Kola et de la Caféine. . . . 234, 265
Monin (Dr), Emploi du Kola contre le diabète. 279
Monnet (Dr), Etude physiologique et thérapeutique du Kola. 226
Monteil (Comm[t]), Commerce du Kola au lac Tchad, note 56
Mosso (Ugolino) Action des principes actifs de la noix de Kola sur la contraction musculaire 255

N

Nachtigall (Dr), Le Kola au Bornou et Haoussa, note. 75
Nangoué 19
Napoleonea imperialis, Beauv. (Kola médicinal) 155
Ndimb (*Cola cordifolia* R. Br.), note. 42
Noirot, Kola au Foutah-Djallon, note 47
Noix de Kola fraîche 190
id. id. composition comparée de la rouge et de la blanche. . . . 195
id. id. de matière colorante 191
id. id. recherche de la Caféine 192
N'taba (*Cola cordifolia* R. Br.), note 42

Pages

O

Odjindgé, nom gabonais du Kanya (*Pentadesma butyracea*), Note 119
OLIVER, Description du *Cola acuminata* 26
Oorou (*Cola acuminata*) en Mandé, commerce 87

P

PARISOT et G. SÉE, Etude physiologique de la *Caféine* 226
Pentadesma butyracea, analyse des graines 120
id. , Botanique 111
Pericarpes (gousses) de *Cola acuminata* (analyse) 202
Pericarpes de Kola, de Cacao et de Café, comparaison entre leur composition . 204
PIERRE, Distribution du *Cola Ballayi* (Ombéné) au Gabon 33
Posologie du Kola 381
POTIER, Acclimatation des Kolas à La Réunion 43
Prix offert par la Société d'acclimatation de France 379

R

RANÇON (Dr), Commerce du Kola au Soudan 68
id. , Emploi du Kola au Soudan 78
id. , Emploi au Soudan des Rations au Kola 373
Réactions de la *Caféine*, ses formules rationnelles 209
Recherche de la *Caféine* dans l'extrait aqueux des noix de Kola 183
Recherche de la *Caféine* et de la *kolanine* dans les résidus de préparations pharmaceutiques effectuées avec la noix de Kola 188
Recherche des principes constitutifs autres que la *Caféine* dans la noix de Kola après macération dans l'eau 185
Réflexions finales 386
RIGOUT, Richesse des feuilles de café en caféine, Note 199
RODET (Dr), Action comparée du Kola et de la Caféine 229
ROHLFS, Emploi du Kola dans la région du lac Tchad 386

S

SAMBUC (Camille), Kola au Rio-Nunez, note 47
SCHLAGDENHAUFFEN, Etude chimique du *Cola acuminata* 157
id. id. du *Cola digitata* 141
id. id. du Kanya (faux Kola) 120
id. id. de l'*Heritiera littoralis* (faux Kola) . . . 129
id. id. du Kola rouge du Gabon 151
id. id. du Kola rose, note 391
id. id. du Kola mâle ou Kola bitter (Garcinia Kola). 220
id. Germination du *Cola acuminata* 50
id. Recherche de la Kolanine 254
id. Présence de la *Saponine* dans le Kola médicinal du Gabon (*Napoleona imperialis*) 155
SCHWEINFURTH, Le Kola dans l'Afrique orientale 39
Siphoniopsis monoica Karst. 21
Sterculia acuminata, P. Beauv. . . (Voir *Cola acuminata*) 21
id. macrocarpa, Don. . . . . (id.) 22
id. nitida, Vent. . . . . . . (id.) 22
id. verticillata, Sch. et Thön. (id.) 22

Pages

STEVENS, Emploi du Kola au Brésil 67
SUTTER (R. P.), Kola rouge et Kola blanc. 49
id. , Supériorité du Kola des côtes sur celui de l'intérieur 53
id. , **Valeur supérieure du Kola blanc sur le rouge, note** 73

T

Tabacklé, (*Cola cordifolia*), note 42
THALY (Dr), Acclimatation du Kola à la Martinique. 45
THIERRY, Première introduction du Kola au jardin botanique de Saint-Pierre (Martinique), note 40
TISSIÉ (Dr), Appréciation sur la valeur du Kola dans les exercices sportifs. . . 354
Travaux de l'auteur sur la flore coloniale 14

V

Valeur du Kola à 2 ou 4 cotylédons très divisés. 55, 81
Valeur nutritive de la noix de Kola, du cacao et du café 206

Z

ZWEIFEL et MOUSTIER, Valeur du Kola aux sources du Niger, note. 76

Pl. 1

E. Heckel delin.

COLA ACUMINATA Rob. Brown. (de 1 à 7) Kola femelle

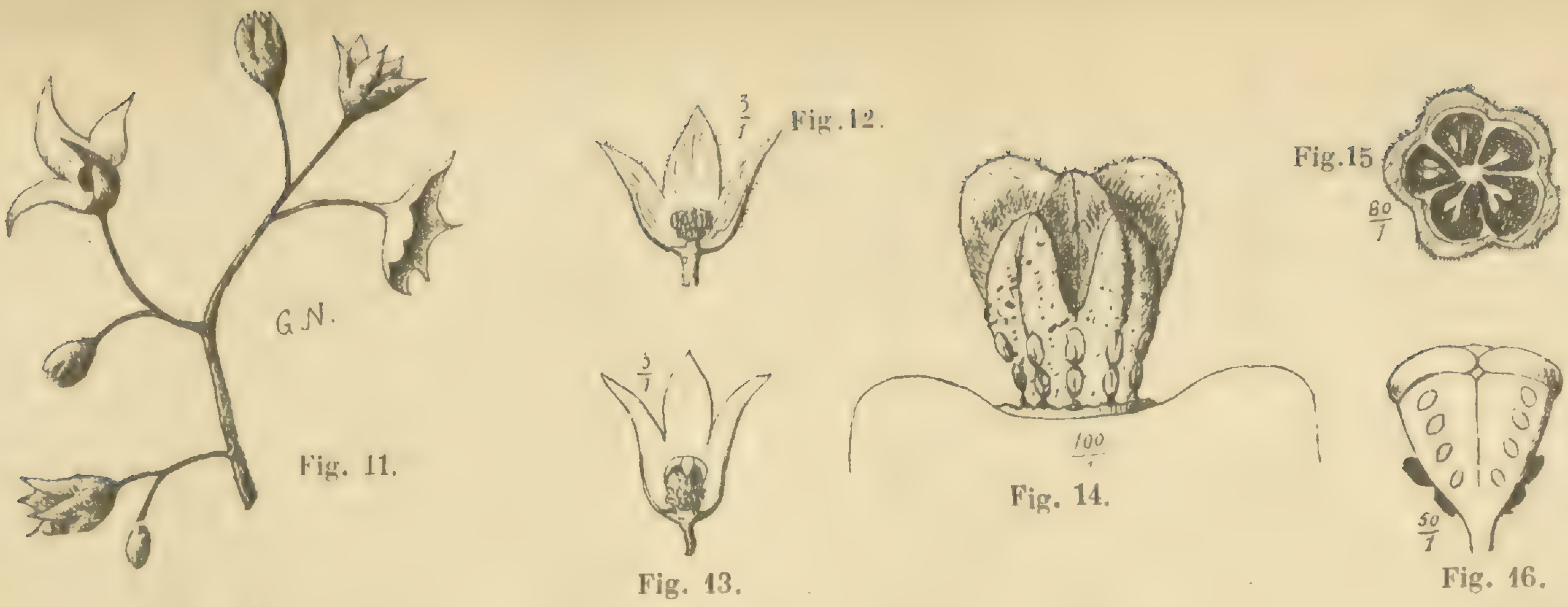
PL. II.

Fig. 7

Jeune *Cola acuminata* venu de graine au Jardin Botanique de Marseille. (Serre chaude).

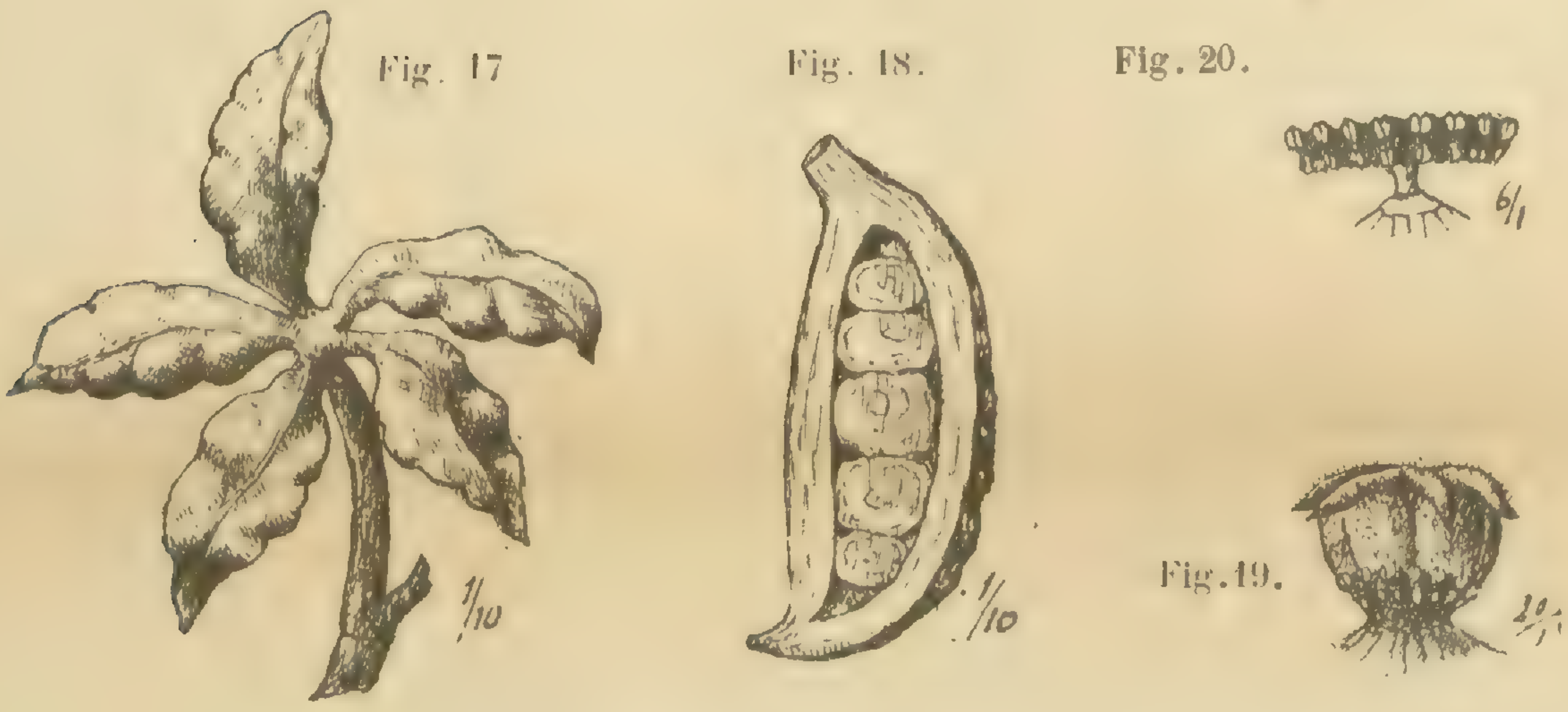
Fig. 8.

Jeune *Cola Ballayi* des serres chaudes du Muséum d'histoire naturelle de Paris



E. Heckel del^t

Cola Ballayi Cornu.



Cola acuminata Rob. Brown.

Mariolles del^t

Cola Ballayi Cornu.

2e Mémoire des Annales du Musée et de l'Institut colonial de Marseille.

SUR LES VÉGÉTAUX

QUI PRODUISENT

LE BEURRE ET LE PAIN D' « O'DIKA »

DU GABON-CONGO

ET

SUR LES ARBRES PRODUCTEURS DE LA GRAINE

ET DU BEURRE DE « CAŸ-CAŸ »

DE COCHINCHINE ET DU CAMBODGE

VALEUR COMPARÉE DE CES DEUX PRODUITS

PAR M. LE Dr ÉDOUARD HECKEL,

Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille,
Directeur du Musée et de l'Institut colonial de Marseille.

HISTORIQUE.

Si les nègres du Soudan, dans les hautes vallées du Haut-Niger et dans la région du Congo français (vers 4° de lat. N.), savent préparer pour leurs besoins alimentaires la graisse fournie par les semences du *Cé* ou *Karité* (1), les Pahouins du Gabon, moins industrieux, utilisent journellement, pour leurs apprêts culinaires, une pâte solide et grasse tout à la fois, qu'ils nomment *O'Dika*. Elle est faite des graines torréfiées de l'*Irvingia gabonensis* BAILLON, végétal propre à l'Afrique tropicale.

Ce produit a déjà excité la curiosité de quelques chercheurs notamment de O'Rorke (2); plus tard, Baillon en a repris l'examen surtout au point de vue de ses origines végétales.

(1) Voir pour la préparation de ce beurre, sa composition chimique et son emploi industriel en France, mon article intitulé *Sur un arbre producteur de gutta et de corps gras*, dans le journal *La Nature* de G. Tissandier, 1885.

(2) *Note sur le pain de Dika*, *Répertoire de pharmacie*, février 1858.

Ce savant, qui s'est appesanti sur la question botanique (1), mais sans donner une figure de cet important végétal, a cependant ajouté aux données de O'Rorke quelques renseignements nouveaux. Sa description botanique, quoique détaillée, avait aussi besoin d'être complétée.

Il m'a paru intéressant de revenir sur cette étude pour la parfaire, autant qu'il était en mon pouvoir, tant au point de vue botanique qu'économique. Il était aussi nécessaire, au double point de vue de la science pure et de ses applications bromatologiques et industrielles, de comparer le beurre et le pain d'*O'Dika* aux produits similaires nommés *Caÿ-Caÿ*, fournis par des végétaux congénères de l'*Oba* (*Irvingia gabonensis*), mais indigènes de la Cochinchine et du Cambodge.

Les Pahouins du Gabon emploient pour leur nourriture quatre aliments gras différents tirés des végétaux :

1° Le O'DIKA, 2° Le N'JAVÉ (*Baillonella toxisperma* Pierre), 3° le NOUNEGOU (*Tieghemella? Jollyana* Pierre), 4° l'OWALA (*Pentaclethra macrophylla* Bentham).

Je me suis déjà occupé de cette dernière semence (2) et je crois en avoir montré tous les avantages comme graine industrielle d'une très grande valeur pour la stéarinerie. Les autres, on le verra, car je compte m'en occuper en leur temps, ont une importance égale : je veux parler du N'JAVÉ et du NOUNEGOU. Entre les plantes à matières grasses de cette région, je traiterai aujourd'hui seulement de l'*Oba*.

CHAPITRE I.

BEURRE ET PAIN DE O'DIKA.

En langage M'PONGUÉ, l'arbre (*Irvingia gabonensis*) qui fournit les graines avec lesquelles on fabrique le pain de *O'Dika* (3), s'appelle *Oba* et son fruit *Iba :* en langage PAHOUIN

(1) *Études sur l'herbier du Gabon du musée des colonies françaises* (Adansonia, t. VII, p. 248).

(2) *Sur les graines de l'Owala* (*Repertoire de pharmacie*, décembre 1892).

(3) M. le professeur Marchand (*Anacardiacées*, 105) dit à propos du *Mangifera africana* Oliv. (*Fegimanra africana* Pierre) : « Il ne nous paraît pas impossible d'admettre que cette plante fournisse une partie du *pain de Dika*, car, au dire des voyageurs, beaucoup de fruits aux semences oléagineuses portent ce nom d'*Oba*. Or, le *M. africana* est dans ce cas. » Il m'a été impossible de

(dialecte *Mazounna*) l'arbre s'appelle *Endogo* et le fruit *Dogŏ*, mais la dernière syllabe est presque muette et forme une sorte d'expiration difficilement appréciable pour une oreille européenne. Le pain de *O'Dika* est appelé en pahouin *N'Dogŏ* comme le fruit de l'arbre.

Habitat. — Description. — L'*Oba* (*Irvingia gabonensis*) qui abonde dans les forêts de l'intérieur du Gabon est un grand arbre qui atteint 25 à 30 mètres de hauteur (d'après M. Gouyon); c'est par conséquent un des grands végétaux qui dominent la brousse et forment la voûte supérieure des bois. En dehors du bassin de l'Ogooué, l'*Oba*, d'après les notes que veut bien me transmettre M. Fondère, chef d'exploration du Congo, se trouverait dans la vallée du *Niari-Quillou*, disséminé au milieu de la forêt de *Mayomba*. Il disparaît à la sortie de cette forêt, et on ne le retrouve plus dans les plaines des environs des postes de *Loudina* et de *Bouenza*, mais il reparaît dans le bassin du Congo, dans la vallée du *Djoué*, affluent du Congo qui coule non loin de *Brazzaville*. Dans l'Oubanghi, on le trouve depuis le confluent de cette rivière jusqu'à 4°,30' lat. Nord, c'est-à-dire jusqu'au poste de *Bangui* au pied des rapides de *Zongho* (1). Au-dessus, pays de plaines,

contrôler cette prévision, n'ayant pas pu, jusqu'ici, me procurer les graines du *Fegimanra africana*. Mais je sais sûrement que les graines d'*Owala* sont couramment mêlées à celles de l'*Oba* vrai pour la fabrication du pain d'*O'Dika*, qui, de ce fait, se trouve enrichi de 10 % en matières albuminoïdes. S'il est exact que la graine de *Mangifera africana* soit mêlée à celle de l'*Oba* pour la fabrication du pain de *O'Dika*, il faut reconnaître qu'elle diffère profondément de celle du *Mangifera indica*, qui est surtout riche en tannin et pas du tout en matière grasse.

(1) D'après les inflorescences de l'*Oba* que j'ai reçues du Congo (par feu Pierre, Directeur du jardin de Libreville, au retour d'un voyage à Loango), j'incline à croire que l'espèce dominante, dans cette région, serait l'*Irvingia Smithii* Hook. f.; c'est, du reste, là, l'opinion de Smith, qui indique cette espèce dans le Congo, tandis que Barter la signale dans le Niger. Je rappelle ici que cette espèce ne se différencie de l'*Irvingia gabonensis* que par des caractères peu marqués dont le plus important est celui d'un embryon albumineux dans la graine. Par ailleurs, 1° la forme des feuilles très coriaces, ovales elliptiques, arrondies à la base avec un sinus étroit et cordiforme à l'insertion du pétiole ; 2° les inflorescences axillaires ou terminales en grappes paniculées égalant ou dépassant la longueur des feuilles, les pédoncules floraux insérés un à un le long de l'axe floral tandis qu'ils sont rassemblés par 5 ou 6 dans l'*Irvingia gabonensis* ; 3° le style de la longueur de l'ovaire, constituent des caractères dont la constance me paraît fort douteuse. On trouve, du reste, des états intermédiaires entre la manière d'être d'*Irvingia gabonensis* et celle d'*I. Smithii*.

l'*Oba* disparaît, la végétation change absolument (1). Dans la forêt de *Mayomba*, les indigènes préparent et consomment l'*O'Dika* : cette pratique ne se retrouve plus que dans les tribus anthropophages Bonjos qui occupent les deux rives de l'Oubanghi, entre 1° et 3° de lat. Nord. Ailleurs, sur le Congo, ils se servent du fruit, mais sans recourir à la préparation spéciale qui en transforme la graine en pain de *O'Dika*.

O'Rorke dit, d'après Aubry-Lecomte, que ce végétal est connu sur la côte depuis Sierra-Leone jusqu'au Gabon. Oliver (*Flora of trop. Africa*, t. I, p. 314) cite les localités suivantes pour ce végétal : Ile des Princes (*Barter*, *Mann*); Rivières, Muni et Cameroon (*Mann*). La variété *tenuifolia* de ce végétal, établie par Hooker fils (*Linn. Transactions* 23-167), a les feuilles faiblement coriaces ou submembraneuses, largement elliptiques, obtuses ou courtement et largement apiculées. Le style est grêle et allongé comme dans le type. Une seule localité est indiquée par Oliver (*Flora of trop. Africa*, I, p. 314), c'est *Abbeokuta* (Irving). C'est cette même variété que Barter appelle le *Mango sauvage* des indigènes de Sierra-Leone : je serais porté à croire, d'après quelques spécimens que j'ai eus entre les mains, qu'elle règne mêlée au type et quelquefois dominante sur toute la côte occidentale d'Afrique située au-dessus de l'équateur, c'est-à-dire depuis Sierra-Leone jusqu'au Gabon. Au-dessous de l'équateur, c'est-à-dire dans le Congo, nous avons vu que, vraisemblablement, l'*Oba* des indigènes de cette région est constitué par l'*Irvingia Smithii* Hooker fils.

Voici la description de la plante du Gabon : *Irvingia gabonensis* :

Dans les régions qui constituent son habitat connu, l'*Oba* est un bel arbre ayant l'aspect de notre chêne. De son tronc se dégagent des branches longues, étalées, peu rameuses. Les rameaux sont, comme elles, recouverts d'une écorce grisâtre (2), avec les extrémités vertes,

(1) D'après MM. Grisard et Vanden-Berghe (*Les bois industriels exotiques. Revue des sciences naturelles appliquées*, n° 21, 5 novembre 1892, p. 429-430), l'*Irvingia gabonensis* remonterait sur le littoral de l'Afrique tropicale, depuis le Gabon jusqu'à Sierra-Leone. D'un autre côté, mon zélé correspondant M. Autran, de Libreville, m'écrit que ce végétal se trouve au Dahomey, d'où la graine serait exportée par la maison Mantes frères, de Marseille. Ces renseignements semblent confirmatifs l'un de l'autre.

(2) « Le bois, d'une dureté et d'une densité moyennes, d'une texture assez » fine et serrée, est susceptible de poli et peut être employé à divers travaux,

striées irrégulièrement selon la longueur. Les stipules supra-axillaires qui appartiennent à la dernière feuille se comportent ici comme dans tous les Irvingia, de la même façon que dans les Artocarpées, et enveloppent toute la portion extrême du jeune rameau, jusqu'au jour où elles se détacheront à peu près circulairement par leur base, pour dégager les feuilles suivantes. Les feuilles, dont le pétiole est assez court (1/2 centimètre environ), sont très variables de taille (voir fig. 1); elles ont souvent 1 décimètre de longueur sur 5 centimètres de largeur ; mais il y en a dont les dimensions sont doubles. Leur forme est ovale ou elliptique-aiguë, à sommet brièvement acuminé dans un grand nombre de cas. Leur base est plus souvent atténuée en coin qu'arrondie et fréquemment insymétrique, l'une des deux moitiés présentant une tendance à former une sorte d'auricule peu prononcée. Lisses et brillantes en dessus, quand elles sont fraîches, plus ternes en dessous, minces et sèches, même quand elles sont vivantes, elles possèdent une belle teinte d'un vert sombre. Leurs nervures pennées, formant un réseau assez délicat, sont surtout visibles et proéminentes à la face inférieure, où elles présentent une teinte blanchâtre. Les inflorescences situées à l'aisselle des feuilles, et *en grappes simples ou rameuses* de *cymes pauciflores* (fig. 1 et fig. 3) *sont plus courtes ordinairement que les feuilles.*

Les axes sont grêles, noirâtres sur la plante sèche, renflés çà et là au niveau des divisions. Ce végétal fleurit au Gabon-Congo plusieurs fois par an. La récolte se fait surtout en novembre et en décembre (1).

Les fleurs normalement tétramères présentent, sur un court réceptacle convexe, un calice gamosépale à quadre divisions plus ou moins profondes, obtuses et arrondies au sommet, et dont la *préfloraison est valvaire* (fig. 2 *A*). Les pétales blanchâtres ou d'un jaune pâle et légèrement verdâtre sont libres, caducs et imbriqués dans la préfloraison. L'androcée est diplostémoné : avec quatre pétales on observe huit étamines, dont quatre oppositipétales sont longtemps plus courtes que les quatre autres. Leurs filets sont corrugués dans le bouton et leurs anthères biloculaires sont *orbiculaires* ou *elliptiques* et d'abord introrses (fig. 2, *C* et *D*). L'insertion des étamines se fait en dehors de la base d'un disque hypogyne qui présente huit sillons ou encoches correspondant aux filets étaminaux ; ce disque est à l'état frais d'une

» mais comme l'arbre, par les fruits qu'il produit, rend de plus grands services
» aux indigènes, ceux-ci préfèrent le conserver et exploiter d'autres essences
» pour leurs besoins économiques. » (Grisard et Vanden-Berghe, *loc. cit.*)

(1) Cette récolte est des plus faciles, cependant l'incurie des nègres est telle qu'une immense quantité des semences est laissée sur le sol où les rats, très communs dans les forêts du Gabon, s'en montrent si friands, qu'au bout de quelques jours tous les noyaux sont ouverts et les amandes dévorées par ces rongeurs. Ces noyaux sont, du reste, moins résistants que ceux de l'*I. Oliveri* et de l'*I. Malayana* de Cochinchine et du Cambodge, qui sont aussi brisés par certains animaux pour en dévorer l'amande.

belle couleur jaune citron. L'ovaire est atténué en un style à tête stigmatifère très peu prononcée, *qui est plus court que l'ovaire : ce style est accrescent* (fig. 4). L'ovaire renferme un seul ovule dans chacune de ses deux loges. Cet ovule, incomplètement anatrope, est suspendu à l'âge adulte avec le microphile dirigé en haut et en dehors.

Le fruit de l'Oba (fig. 4) est une drupe verte de la force d'un œuf de cygne, recouverte d'un mésocarpe pulpeux et filandreux ; de saveur térébinthacée analogue à celle du Mangot (fruit du *Mangifera indica* sauvage), mais plus prononcée encore (1). L'endocarpe osseux forme un noyau allongé et plat, filandreux à la surface, plus ou moins allongé, amygdaliforme ou irrégulièrement ovale (fig. 7), comprimé, avec une paroi ligneuse assez dure, épaisse. Lorsqu'on fend ce noyau suivant ses bords, on voit quelquefois, qu'outre une vaste cavité qui contient la graine, il renferme une loge stérile, étroite, en forme de croissant, parallèle à la surface convexe d'un des bords du noyau et quelquefois réduite à une sorte de fissure linéaire et arquée extrêmement peu prononcée (fig. 5, *ls*) La graine est à peu près aussi de la même forme que celle de l'Amandier, mais plus grosse, lisse, luisante à la surface. Le tégument séminal est double ; à *l'extérieur* et *le long du raphé*, se *voient des fibres* qui *s'épanouissent en faisceaux digités*, *transversaux entre l'endocarpe et le spermoderme et forment comme des griffes de renforcement sur les points d'insertion de la graine au placenta* (fig. 6, *g*).

L'embryon épais et charnu blanc éburné, présente deux gros cotylédons gras et de légère saveur amère appliqués étroitement l'un contre l'autre (fig. 5, *c*). La radicule cylindroconique est cachée dans une sorte de canal formé par les espèces d'auricules que présente la base des cotylédons (fig. 5, *b*). Le sommet de la radicule, très brièvement apiculé, se voit seul dans l'ouverture extérieure et circulaire de ce canal. L'embryon est dépourvu d'endosperme (2).

Une coupe de l'embryon (cotylédons) m'a offert la constitution suivante : au-dessous de l'épiderme à cellules vides (*fig.* 8, *ép*) règne un parenchyme de cellules grasses (*fig.* 8, *p g*) interrompu fréquemment par des lacunes mucilagineuses (*fig.* 8, *l m*) qui règnent dans toute son épaisseur. Ces lacunes

(1) C'est cette particularité qui a valu à la plante son nom primitif de *Mangifera gabonensis*, donné fautivement par Aubry-Lecomte : pour une raison identique, les colons du Gabon appellent l'*Oba* du nom de *Manguier sauvage*, de même que les colons anglais de la côte occidentale d'Afrique appellent l'*Irvingia Barteri* Hook fils, qui ne semble être qu'une forme de l'*Oba*, du nom de *Wild-Mango*.

(2) Je me suis borné à reproduire ici, en la complétant, pour ce qui touche aux fleurs, à l'inflorescence et à la graine, la description, par ailleurs, fort exacte, de M. Baillon (*loc. cit.*). Les parties importantes ajoutées ou rectifiées sont en *italiques*.

qui sont de nature essentiellement léissogènes, ainsi qu'on peut le voir (*fig* 9, *l m*), se retrouvent, du reste, dans les feuilles et dans la tige de ce végétal. Elles donnent un produit gommeux qui se confond chimiquement avec l'*arabine*. Les corps gras renfermés dans les cellules du parenchyme cotylédonaire sont formés non de globules, mais de masses

Fig. 10. **— Fragment d'aspect amygdaloïde d'un pain de O'Dika.**

d'une forme variable entourées de granules graisseux. Les cellules en sont à peu près pleines.

La graine seule sert à préparer l'*O'Dika* (pain), de la manière suivante : on brise les noyaux, les graines sont broyées dans un mortier, puis jetées dans une marmite préalablement garnie à l'intérieur de feuilles de bananier. Sous l'influence d'un feu lent et doux, la fusion du corps gras se produit, puis la substance refroidie se prend en une masse assez analogue au *benjoin amygdaloïde* (*fig.* 10), tachetée de

brun et de blanc. Elle est d'un gris brun, onctueuse au toucher, d'odeur intermédiaire entre le cacao torréfié et l'amande grillée ; sa saveur est agréable, légèrement amère comme la graine fraîche, d'une astringence analogue à celle

Fig. 11. — Panier indigène renfermant un pain cylindrique de O'Dika.

du cacao. Ce rapprochement est frappant ; toutefois, ce produit n'a pas l'arôme agréable du cacao (1). C'est cette

(1) Nous verrons bientôt que la composition chimique de ce produit ne rappelle en rien celle du cacao, ni dans son corps gras, ni dans la constitution de son amande.

similitude qui a porté M. O'Rorke à en faire une espèce de chocolat (qu'il a nommé *Chocolat des pauvres*), en y joignant du sucre et des aromates.

Les nègres du Gabon donnent à l'*O'Dika* la forme d'un pain cylindrique qu'ils enferment dans une enveloppe très solide et très résistante faite de nervures de palmier. Chaque pain mesure $0^m,35$ de haut sur $0^m,35$ de diamètre à la circonférence de la base ; sa valeur vénale est d'environ 15 francs pour un poids de 6 kilogr. (*voir fig.* 11). Mais les Gabonais conservent encore les graines d'*Oba* d'une autre façon et sans faire intervenir la torréfaction. Après avoir séparé les deux cotylédons qui les constituent, ils les enfilent en chapelet et les pendent dans leurs cases (*fig.* 12) où ils se dessèchent bientôt et ne tardent pas à être piqués des vers. Ces chapelets leur servent pour leurs apprêts culinaires ; ils en détachent une à une, suivant leurs besoins, les graines grasses nécessaires à leur alimentation journalière, sans se préoccuper de savoir si ces semences sont intactes ou piquées ; les Gabonais n'y regardent pas de si près. Toutefois, il faut remarquer que les Pahouins, qui emploient couramment le pain de *O'Dika* associé à différents mets, notamment aux bananes cuites, tiennent à avoir cette matière grasse aussi exempte que possible de parasites animaux. Dans ce but, ils soumettent les gros pains dont nous avons parlé, à l'action de la fumée, et, pour cela, ils les suspendent, durant plusieurs mois, au faîte intérieur de leurs habitations où s'accumule la fumée de tout le feu qui s'allume dans leurs cases pour les divers besoins

Fig. 12. — Chapelet de graines d'Oba.

*

domestiques. Ces cases sont, bien entendu, dépourvues de toute cheminée.

Nous allons donner maintenant les recherches que M. le professeur Schlagdenhauffen a faites, sur ma demande, touchant la composition chimique de ce pain de *O'Dika* (1). Jusqu'ici, aucun travail de ce genre n'avait été entrepris ; on ne s'était occupé que du corps gras sous le nom impropre de beurre de *Dika* qu'il faut rectifier en *O'Dika*. Il était cependant d'un haut intérêt de connaître dans quelle mesure ce produit est nutritif.

A. — Pain d'O'Dika.

1. *Traitement à l'éther de pétrole.* — La matière est traitée dans un appareil à extraction continue par de l'éther de pétrole bouillant à 60°. On opère sur 20 grammes et l'on arrête l'opération au bout de six heures. Le liquide jaune, évaporé au bain-marie, abandonne un corps gras d'une odeur spéciale, fusible aux environs de 40°. Le rendement est de 72 %; il peut même aller jusqu'à 85 % suivant la façon dont on opère. En n'épuisant que le gâteau brut, on n'atteint que la limite inférieure; mais quand, après cette première opération, on pulvérise les graines restées entières ou grossièrement concassées seulement, pour les soumettre à nouveau à un deuxième traitement, on arrive à en retirer encore jusqu'à 13 % de corps gras, ce qui élève le rendement à 85 %.

2. *Traitement à l'alcool.* — Le liquide alcoolique, obtenu à la suite d'un traitement analogue au précédent, est brun foncé et présente une légère odeur d'empyreume. Il contient du glucose, du tannin et un peu de résine. Soit :

Glucose, tannin, matière amère........... ..	2,40
Résine...................................	0,55
Poids de l'extrait alcoolique...............	2,95

3. *Traitement à l'eau.* — En faisant bouillir le résidu des

(1) Cette composition chimique devrait se confondre évidemment avec celle des graines qui composent l'*O'Dika*; nous verrons qu'il n'en est pas ainsi, et que, par conséquent, un autre facteur végétal intervient dans la composition de ce pain.

opérations précédentes avec de l'eau, on dissout un peu de matière gommeuse, soit 0.623 °/₀. L'extrait aqueux fournit 0,257 °/₀ de cendres blanches, par conséquent. on obtient par ce traitement :

Matières gommeuses	0,623
Cendres..............................	0,257
Poids de l'extrait aqueux	0,880

4. *Recherche des matières albuminoïdes.* — L'incinération du résidu avec un peu de sodium donne un résidu qui. convenablement traité par le mélange de sels ferroso-ferriques, fournit un précipité bleu qui indique la nature azotée de la matière. en admettant que cet azote soit sous forme de principe protéique, on obtient son poids en multipliant la quantité d'azote trouvé par 6,25. Le dosage à la chaux effectué d'après la méthode de Will et Varentrapp nous a fourni pour le poids des matières albuminoïdes 10ᵐ.857.

5. *Incinération.* — En incinérant la poudre, on obtient le poids des sels fixes qui est de 3,7375 °/₀.

En ajoutant ce nombre à ceux que nous venons d'indiquer ci-dessus, c'est-à-dire au poids des produits extraits à l'aide de l'éther de pétrole, de l'alcool et de l'eau et à celui des matières albuminoïdes obtenues par calcul d'après le dosage à la chaux et en retranchant la somme de 100, on trouve, comme différence, le poids du ligneux et de la cellulose. Nous pouvons donc d'après ces données établir comme suit la composition du pain de *O'Dika* :

Corps gras (acides laurique et myristique).	72 gr	15	Sol. dans éther de pétrole.
Glucose, tannin et matière amère........	2	40	Sol. dans alcool.
Résine	0	55	
Matières gommeuses	0	623	Sol. dans l'eau.
Cendres............................	0	257	
Matières albuminoïdes	10	857	
Cendres............................	3	7375	
Ligneux et cellulose (différence)...... ..	9	4255	
	100gr.	»	

Il est bon de rapprocher de l'analyse de l'*O'Dika* celle de la graine d'*Oba* due à M. Schlagdenhauffen :

Extrait au pétrole : Corps gras solide.........	56,375
— à l'alcool : Matière résineuse, sucrée, amère, taurique..................	11,650
Incinération : Sels fixes.....................	2,650
Matières albuminoïdes......................	20 »
Par différence : Cellulose..................	9,318
	100 »

Si nous comparons maintenant la composition chimique de la graine d'*Oba* à celle du pain de *O'Dika*, nous sommes fatalement conduits à admettre qu'un élément étranger s'introduit comme composant de ce pain, car les deux constitutions sont trop différentes pour émaner d'un même produit végétal. Ce résultat analytique vient donc confirmer l'appréciation des voyageurs rapportée par M. le professeur Marchand au sujet de l'introduction des graines étrangères à *Irvingia gabonensis* et notamment de celles du *Mangifera africana* et du *Pentaclethra macrophylla* dans la fabrication du pain d'*O'Dika*.

Nous allons examiner d'une manière spéciale les divers produits obtenus successivement par l'action de nos dissolvants.

B. — *Produit extrait par l'éther de pétrole. (Corps gras).*

Il fond à 41°,6 et se prend de nouveau en masse à 34°,8. Il possède une odeur spéciale beaucoup plus prononcée à chaud qu'à froid. A l'état liquide, il est jaune orangé, mais, fondu et sec, il présente une teinte gris-jaunâtre.

Il est entièrement soluble dans trois fois son volume d'acétone et dans vingt-cinq fois son volume d'alcool à 90°. Ces solutions laissent déposer après refroidissement des aiguilles très fines qu'on peut obtenir d'un blanc de neige à la suite de plusieurs cristallisations répétées.

Il se dissout aisément dans le chloroforme, l'éther et le sulfure de carbone. A l'état solide ou en solution chloroformique, il ne se colore pas au contact de l'acide sulfurique concentré.

A la température du bain-marie, on voit se produire une teinte orange. L'acide sulfurique concentré additionné d'une

trace de chlorure ferrique, fait apparaitre une couleur bleue qui ne vire pas au ponceau et exclut par conséquent la présence probable de la cholestérine. Des essais directs effectués en vue d'y retrouver ce composé n'ont amené d'ailleurs que des résultats négatifs.

Le corps gras est aisément saponifiable par la potasse ou la soude alcoolique à la température du bain-marie. Il suffit de quelques minutes de contact pour arriver à la formation du savon.

En opérant sur 300 grammes de matière nous avons préparé la combinaison potassique qui, dissoute dans l'eau et traitée par de l'acide chlorhydrique en excès, nous a fourni un gâteau assez volumineux d'acides gras. Après les lavages nécessaires pour éliminer l'excès d'acide et de chlorure alcalin, nous avons obtenu un produit presque blanc, fusible vers 40°, complètement sec. L'alcool à 90°, à chaud, dissout parfaitement ce mélange et abandonne après refroidissement des cristaux aiguillés fusibles à 37°,4.

Pour connaitre la nature de la composition de ce mélange, nous ajoutons à la solution alcoolique une solution alcoolique d'acétate de magnésie et procédons ainsi à des précipitations fractionnées successives. Les précipités sont jetés séparément sur filtre, lavés à l'alcool, puis décomposés par l'acide chlorhydrique. Les acides gras correspondants sont soumis à des cristallisations répétées dans l'alcool, et l'on obtient finalement, à la suite de ces diverses opérations, deux produits dont l'un cristallise à 43° et l'autre à 53°,5.

Ce sont, d'après les indications des auteurs, des points très voisins du degré de fusibilité des acides *laurique* et *myristique*. Les autres précipités magnésiens, décomposés de la même façon par l'acide chlorhydrique, fournissant des acides gras dont le point de fusion est intermédiaire entre ces derniers, ne doivent être considérés que comme des mélanges. Nous admettons donc que les acides gras du beurre de *O'Dika* sont constitués par de l'*acide laurique* et de l'*acide myristique*, et, si d'autre part, nous nous appuyons sur les travaux de Heintz (1) et de Oudemanns (2), dont les noms font autorité dans la technique des corps gras, nous pouvons affirmer sans

(1) *Annales de Pogg.*, xc, p. 137.
(2) *Répertoire de chimie appliq.*, 1860, p. 390.

crainte d'être démenti que ces deux acides *laurique* et *myristique* se trouvent à peu près à parts égales dans ce beurre. Nous croyons pouvoir affirmer, en outre, l'absence complète d'*oléine* dans ce produit, d'abord en raison de la production d'un mélange qui n'est ni liquide ni même butyreux, extrait du gâteau des acides gras, et ensuite à cause de l'impossibilité dans laquelle nous nous sommes trouvé de préparer un savon plombique soluble dans l'éther. Les acides gras du beurre de Dika ne renferment donc pas d'acide oléique et sont uniquement formés d'acides *laurique* et *myristique*.

C. — *Produits extraits par l'alcool.*

Nous obtenons, comme nous l'avons indiqué plus haut, un mélange de divers principes faciles à déceler par les réactifs chimiques, mais dont les caractères organo leptiques sont d'autant moins aisés à reconnaître que la solution aqueuse présente une réaction franchement acide au tournesol.

L'acidité est-elle due au tannin ou à un acide particulier? Nous serions tenté d'admettre cette dernière hypothèse et d'attribuer la présence de cet acide à un produit pyrogené formé lors de la préparation du pain. D'ailleurs il doit se former et il se forme en réalité, par suite de la température élevée à laquelle on porte le mélange des graisses, un produit spécial qui ne peut provenir que de l'altération de la matière protéique y contenue. Ce produit, mal défini, ne constituant pas une entité chimique, mais pouvant le devenir dans certaines conditions de température, donne à la solution aqueuse une saveur légèrement amère et se comporte, à l'égard des réactifs, comme les ptomaïnes. Il précipite, en effet, au contact des *iodures doubles* et du *cyanoferride ferrique*.

Une expérience comparative faite avec des amandes douces nous fournit un résultat absolument identique. Mêmes précipités avec l'*iodure ioduré de potassium*, avec l'*iodure de mercure et de potassium*, l'*iodure de bismuth et de potassium* et formation de bleu de Prusse avec le *cyanure rouge additionné de chlorure ferrique*.

Faudrait-il conclure de là que les extraits alcooliques ou, ce qui revient au même, les liquides provenant du traitement

par l'eau du pain d'*O'Dika* ou des amandes grillées, soient toxiques en raison de la minime quantité de composé analogue aux ptomaïnes dont nous venons de déceler la présence ? Nous ne le pensons pas, car l'innocuité complète dont jouit la matière alimentaire si répandue chez les Pahouins, jointe à celle des gâteaux nommés *petits-fours* par nos pâtissiers, prouve bien qu'il n'en est pas ainsi.

Il se dégage cependant de cette discussion une question à examiner de plus près ; il faut trouver les conditions de température qui coïncident avec le rendement maximum du composé à fonction alcaloïdique dont nous venons de signaler l'existence dans les amandes grillées de l'*Oba*.

Ce sera l'objet d'une étude spéciale et d'un caractère général, qui ne serait pas ici à sa place.

D. — *Produit extrait par l'eau.*

La matière gommeuse que l'on obtient après traitement par l'eau de la poudre épuisée par l'alcool ne présente rien de particulier. La solution précipite par l'*alcool*, le *chlorure ferrique* et l'*acétate triplombique* et jouit, par conséquent, des propriétés générales de la *gomme arabique* (*arabine*). Ce produit est fourni par les lacunes à mucilage dont tout le tissu parenchymateux de la graine est rempli.

En résumé, le gâteau de *O'Dika* est un aliment complet composé comme il suit : les quatre cinquièmes sont constitués par des corps gras, glycérides des acides *laurique* et *myristique*, 10 °/₀ de principes albuminoïdes, une petite quantité de sucre et d'autres éléments qu'on retrouve en général dans les graines alimentaires.

Il résulte nettement de cette analyse que le pain de l'*O'Dika* est une matière nutritive appréciable. Dès lors, s'il est vrai, comme le laissent pressentir certains auteurs, notamment O'Rorke (*loc. cit.*), que ce produit est employé pour adultérer le cacao dans la fabrication du chocolat, il ne faut pas s'en inquiéter outre mesure au point de vue de la santé publique. Cette fraude serait plus supportable que celle qui consisterait (comme le pratiquent, dit-on, certains industriels pour la préparation de chocolats inférieurs) à mêler au cacao des tourteaux d'amandes ou d'arachides, des noisettes, de la farine de fève, de la stéarine, etc., etc..... J'ajoute qu'en

raison du degré de fusibilité du corps gras de l'*O'Dika*, si rapproché de celui du cacao, cette fraude, au moins dans les mélanges adultérins où la proportion d'*O'Dika* ne serait pas trop élevée, resterait fort difficile à reconnaître. Voici comment s'exprime O'Rorke au sujet de son *chocolat des pauvres* qu'il eut l'idée de préparer avec le pain d'*O'Dika* seulement. « La ressemblance du pain de *Dika* avec le cacao m'a » donné l'idée d'en fabriquer du chocolat avec le sucre et un » aromate. Le résultat est certainement encourageant. Ce » chocolat préparé au lait, à la façon ordinaire, a été goûté » avec plaisir par les personnes non prévenues..... Le » pain de *Dika*, d'après son premier importateur Aubry-» Lecomte, peut valoir au Gabon de 60 à 75 centimes le kilogramme (1). »

Nous avons vu que le corps gras de l'*O'Dika* y existe en quantité appréciable ; industriellement on peut aisément, par la pression ou par le traitement au sulfure de carbone, en obtenir de 48 à 70 % de la graine privée de son endocarpe ou 18 à 21 % de la graine pourvue de cette enveloppe coriace. Ainsi extrait, ce corps se présente sous l'aspect d'une masse d'un blanc teinté, rappelant un peu le beurre de cacao, moins l'odeur particulière à ce dernier corps. Lecomte, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, en a fait une étude d'application pratique en fabricant avec ce corps un très beau savon à base de soude ; il en a fait aussi de la bougie. J'ai moi-même donné à essayer ce produit dans la grande usine à stéarinerie de MM. Fournier à Marseille ; il a été employé comparativement avec le produit similaire provenant de l'*Irvingia Oliveri* Pierre (de Cochinchine), appelé *beurre de Caÿ Caÿ*. Voici le résultat de cet essai industriel :

(1) Ce renseignement ne concorde pas avec celui que m'a fourni feu Pierre, mort directeur du Jardin d'essai de Libreville, qui voulut bien m'acquérir un pain de 6 kilog. (celui dont j'ai donné la figure), et qui le paya un fusil de traite de la valeur de 15 francs. A ce prix, le kilo de *pain de Dika* revient à plus de 2 francs. Mais, pour les besoins industriels, il suffirait d'acheter la graine en nature non manipulée, qui serait évidemment d'un prix bien inférieur.

BEURRES D'IRVINGIA.

Irvingia Oliveri PIERRE, de la Cochinchine et du Cambodge.

Rendement en huile par le sulfure de carbone sur la graine non décortiquée	12,80 %
Rendement en huile par le sulfure de carbone sur la graine décortiquée	61 »
Saponification-déchet	10 »
Rendement en glycérine	11 »
Rendement en stéarine de saponification	83,97
Fusion des acides gras de saponification	35°,50
Fusion stéarine	36°,50

Irvingia gabonensis H. BAILLON, du Gabon-Congo.

Rendement en huile par le sulfure de carbone sur la graine non décortiquée	21 » %
Rendement en huile par le sulfure de carbone sur la graine décortiquée	48 »
Saponification-déchet	10 »
Rendement en glycérine	10,80
Rendement en stéarine de saponification	82,53
Fusion des acides gras de saponification	39° »
Fusion stéarine	39°,50

La comparaison des chiffres ci-dessus montre la presque complète identité qui existe entre le corps gras fourni par les deux graines d'*Irvingia*, au point de vue de l'emploi en stéarinerie. Ces deux huiles concrètes présentent la particularité d'avoir des acides gras à point de fusion peu élevé, bien qu'elles soient à l'état neutre d'une consistance solide accentuée.

Les acides gras de saponification pressés donnent une stéarine dont la fusibilité est sensiblement la même que celle des acides gras avant pression, ce qui indique une composition particulière pour ces huiles, composition presque homogène, puisque l'élimination des acides gras liquides n'a point, par la pression, changé sensiblement la fusibilité de la matière avant pression ; tandis que les huiles, en général, donnent toujours une différence plus ou moins grande entre le point de fusion des acides gras et celui de la stéarine correspondante. Le déchet de 10 % à la saponification confirme

encore cette composition spéciale du beurre des Irvingia, puisque le déchet théorique est de 5 %. Cet excédent de déchet indique qu'il entre dans la composition de cette huile des acides gras solubles, tels que l'acide *butyrique*, l'*acide caprylique* et *caproïque* qui sont éliminés à la saponification. Ce déchet anormal rapproche les huiles d'*Irvingia* de l'huile de Coco, qui donne aussi un déchet élevé à la saponification. On trouve aussi, au point de vue physique, un rapprochement entre ces deux huiles, dans l'odeur qui est identique de part et d'autre.

Le beurre de *O'Dika* (Gabon) pourrait donc être employé sinon par l'industrie de la stéarinerie, du moins, avec grand avantage, par celle de la fabrication des savons ; les expériences de Lecomte l'établissent nettement. D'autre part, la parfumerie et la pharmacie pourraient en faire un large emploi pour les *pommades à grain lisse*, *cold-cream*, *cérats odoriférants* et *translucides*, *cosmétiques fins*, etc...... En 1858, MM. Mazurier (du Havre) proposaient, d'après O'Rorke, le beurre pur de *O'Dika* tout préparé au prix de 1 fr. 50 le kilog. Ce prix pourrait être moindre encore aujourd'hui, en raison de la plus grande facilité des approvisionnements en matière première (1). D'après Baillon, « MM. Gellé frères, à » Paris, Pilastre à Rouen, ont proposé, avec MM. Mazurier, » d'employer cette matière grasse à plusieurs usages indus- » triels ; on en a préparé *une substance analogue à la stéa- » rine*, des *parfumeries fines*, des *cérats*, des *savons à base » de soude*. » La pharmacie pourrait trouver grand avantage à substituer au beurre de cacao notre substance un peu moins fusible que ce dernier corps, pour la préparation des suppositoires médicamenteux (glycérocones, etc.) ; ceux qu'on prépare actuellement, à enveloppe de beurre de Cacao, étant d'un prix très élevé. En dehors de sa moindre valeur vénale, le beurre de *O'Dika* aurait, sur le beurre de cacao, la supériorité de se travailler plus facilement à la machine à fabri-

(1) A cette époque, notre colonie du Gabon, seul point où l'on put se procurer des graines d'*Oba*, était isolée sur la côte occidentale d'Afrique, sans communications périodiques avec la France, et sans voie de pénétration dans les régions intérieures boisées où le végétal producteur abonde. Aujourd'hui, il n'en est plus ainsi : le Gabon et le Congo français ne forment plus qu'une immense possession, et des lignes de paquebots, partant de Marseille, visitent régulièrement, une fois par mois, notre nouvelle colonie d'Afrique tropicale, faisant escale à Libreville (capitale du Gabon) et à Loango (dans le Congo).

quer les cônes de suppositoires, et de ne pas fondre dans les doigts de la personne qui doit en assurer l'emploi.

On se demande comment, avec des applications si multiples, si variées et si importantes, sans compter la facilité de se le procurer en abondance dans nos immenses possessions actuelles de l'Afrique tropicale (Gabon, Congo français et Congo belge), ce produit de haute valeur n'est pas devenu encore d'emploi usuel dans notre industrie européenne. Serait-il bien téméraire d'espérer que cette modeste étude ne restera pas étrangère à la diffusion, dans un avenir prochain, de la graine de l'*Oba* jusqu'ici méconnue dans sa valeur, tant comme substance alimentaire que comme matière grasse ? L'espèce principale qui donne l'*O'Dika* devrait, est-il besoin de l'ajouter, être propagée dans nos colonies françaises tropicales, la reproduction par les graines étant absolument assurée, à la condition qu'elles soient aussi fraîches que possible.

CHAPITRE II.

BEURRE DE CAŸ-CAŸ.

Le beurre de *Caÿ-Caÿ* est le pendant asiatique du beurre d'*O'Dika* africain. Il est fourni par un végétal congénère de celui qui donne le produit dont je viens de faire l'examen détaillé. Dans ces conditions, il n'était pas possible de séparer l'examen de l'un de l'étude de l'autre : le rapprochement s'imposait en raison des origines végétales congénères de ces deux produits. Il était en outre intéressant, comme je l'ai dit déjà, de connaître les similitudes ou les différences de composition qui séparent ou unissent ces deux produits.

Irvingia Oliveri. Pierre (en annamite vulgaire, *Caÿ-Caÿ* ; Mand, *Môc-Tông* ; Cambodge, *Châm-Bâe*).

L'*Irvingia Oliveri* Pierre et l'*Irvingia Malayana* Oliver, sont les deux seuls végétaux connus comme producteurs du beurre de Caÿ-Caÿ.

Le premier est un grand et bel arbre forestier d'une hauteur de 30 à 35 mètres environ sur un diamètre moyen de

1 mètre, mais mesurant souvent jusqu'à $2^{m},50$ à la base (1). Son tronc droit et élancé est terminé par des rameaux nombreux garnis d'un feuillage touffu : l'écorce est grisâtre, verruqueuse, parsemée de taches jaunâtres dues à l'exfoliation de sa partie superficielle (périderme). Les jeunes rameaux présentent une teinte rougeâtre et çà et là quelques lenticelles. Cette écorce est amère et riche en principes astringents.

Feuilles alternes, simples, entières, coriaces et glabres, courtement pétiolées, ovales allongées, arrondies ou subcordées à la base, légèrement acuminées au sommet. A teinte vert pâle ou un peu glauque, à nervure médiane saillante sur la face supérieure, ces feuilles sont munies de dix à onze petites côtes de chaque côté, distinctes sur les deux faces, reliées par des nervures et des côtes élevées, les premières transversales, les secondes parallèles aux petites côtes.

Les nervures latérales se détachant de la nervure médiane, se dirigent vers les bords en s'incurvant vers le sommet et se réunissant l'une à l'autre de manière à former une sorte de nervure marginale ondulée à 5 millimètres environ du bord. Les feuilles des arbres élevés ont une longueur de 5 centimètres environ, leur sommet est légèrement obtus. Ici, comme dans tous les *Irvingia*, le bourgeon terminal est enveloppé dans une sorte de spathe, en forme de capuchon, constituée par les stipules extra-axillaires de la dernière feuille qui se sont soudées de la même façon que celles des Artocarpées et enveloppent toute la portion extrême du jeune rameau, jusqu'au jour où elles se détacheront à peu près circulairement par la base, ne laissant sur l'axe d'autre vestige qu'une cicatrice circulaire. L'arbre fleurit en mars ou en avril. Inflorescences axillaires en grappes simples ou ramifiées plus courtes ou de même longueur que les feuilles, en moyenne 5 à 6 centimètres de longueur : elles sont différentes de celles de l'*Irvingia gabonensis*. Les pédicelles floraux pourvus à la base d'une bractée et mesurant 1/4 de millimètre, portent des fleurs petites, verdâtres. Le calice est formé de cinq sépales à limbes obtus (mesurant

(1) Son bois, de couleur jaune très pâle, assez joli étant verni, est d'une texture fine, très serrée, à fibres longues et légèrement contournées. Dur, lourd, coriace, difficile à travailler, il se pourrit difficilement et n'est pas attaqué par les insectes. Contrairement à l'assertion de Mottley, cette essence ne résisterait pas aux ravages des tarets. C'est, du moins, la conviction des Annamites. Sa densité approximative est de 0,960. Lorsque le bois n'est pas creux (et il l'est souvent), il peut être employé pour la charpente, le charronnage, la menuiserie, la confection des herses, rouleaux et autres instruments en usage dans les travaux des champs. Les Annamites n'en font guère que des colonnes de cases des pilotis et différentes pièces de leurs embarcations. (*Les bois industriels et exotiques*, par Grisard et Vanden-Berghe, *Revue des sciences naturelles appliquées*, n° 21, 5 novembre 1892.)

1/2 ou 1 1/5 de millimètre qui sont membraneux : les pétales de 2 3/4 mm. sont concaves. Les étamines inégales ont des filets subulés, longs de 1 à 2 millimètres. Les anthères, au nombre de dix, insérées à la base du disque, sont ovales, émarginées ; le disque (de 1/2 millimètre sur 1 millimètre) est entier et pourvu de légers sillons qu'on voit plus accentués sur l'*Irvingia gabonensis*. Le style dressé (1/5 de millimètre), tronqué, est deux fois plus court que l'ovaire. Le stigmate est très petit. L'ovaire est à deux loges uniovulées, à ovules semi anatropes. Le fruit a 45 millimètres de long sur 27 millimètres de large, sa face comprimée n'a que 15 millimètres de diamètre. La pulpe de son épicarpe et sarcocarpe est juteuse avec un goût légèrement amer, ce qui ne l'empêche pas d'être recherchée par certains animaux (Cervi-

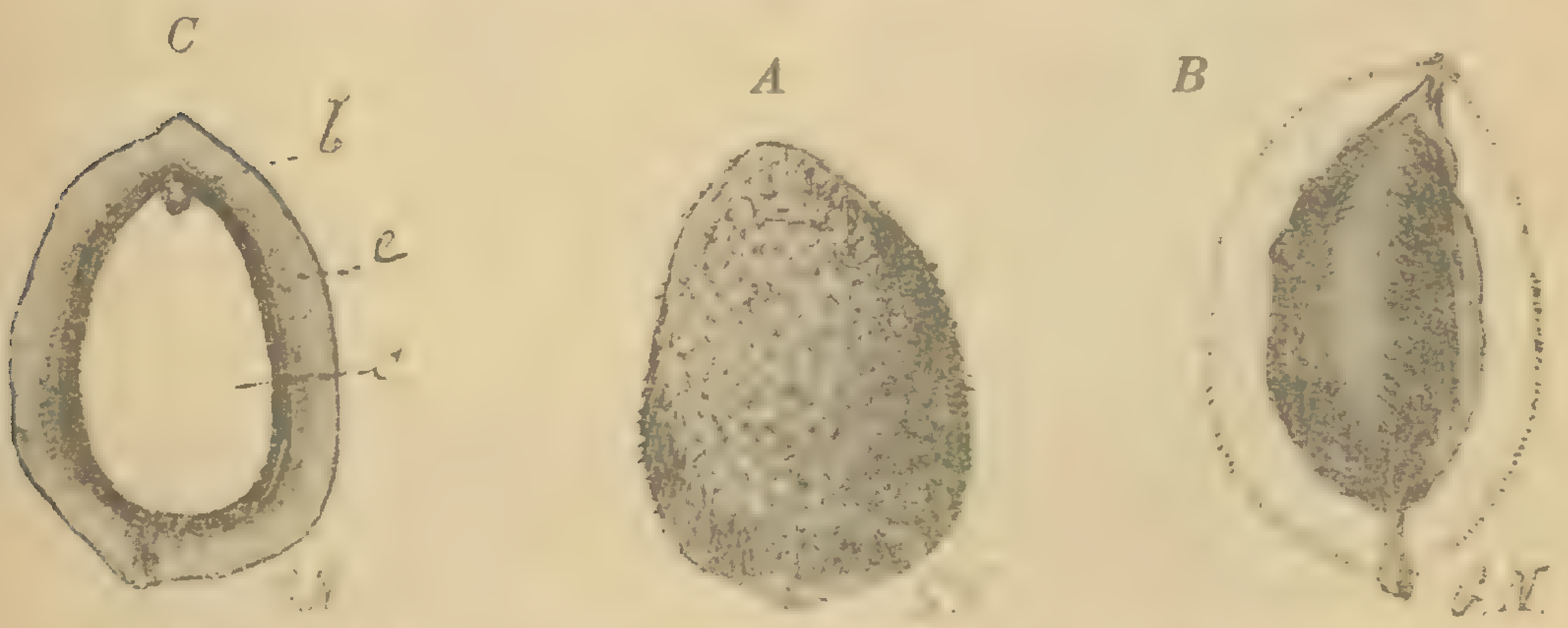


Fig. 13. — Fruits d'*Irvingia Oliveri* dépouillés de leur sarcocarpe.

dés). L'endocarpe est épais de 2 millimètres et envoie de nombreuses fibres à travers le sarcocarpe, sa surface interne est lisse et vernissée. Le spermoderme est coriace et n'a pas plus d'un 1/2 millimètre d'épaisseur. Les cotylédons sont à peine plan convexe et de 5 millimètres d'épaisseur environ (1).

Le fruit, sur lequel il faut revenir, est une drupe de forme ovoïde, comprimée, à peine atténuée et obtuse au sommet, grosse comme un œuf de pigeon, à mésocarpe fibreux et à endocarpe lignifié, osseux. A sa maturité complète, le fruit est jaune. Au moment de la récolte, lorsque l'épicarpe a été détruit, le fruit réduit à son endocarpe a la forme et la grosseur d'une amande de petite dimension ; sa surface est grise et comme veloutée (fig. 13, A). Cette apparence est due à la persistance des fibres qui traversent le mésocarpe après la destruction du parenchyme sarcocarpique. La coque fendue présente souvent, comme le fruit de l'*Irvingia gabonensis*, la trace d'une deuxième loge avortée

(1) Leur goût est agréable et rappelle tout à fait celui des amandes de l'*Irvingia gabonensis* ; elles laissent une arrière-saveur de très légère amertume comme ces dernières, elles sont mucilagineuses.

(fig. 13, *C*). L'unique loge présente une graine revêtue d'un spermoderme brun marron, lisse et cassant, le raphé s'épanouit aussi latéralement sur le spermoderme en griffes transversales (fig. 13, *B*). Quelquefois il y a deux graines, une dans chaque loge. Ce spermoderme est formé de deux enveloppes dont la plus interne subéreuse est sillonnée par des faisceaux blanchâtres et transversaux. L'embryon charnu est formé de deux cotylédons appliqués l'un contre l'autre (fig. 13 C, *c*) : la radicule minime est cachée au sommet de la graine et à la base des cotylédons (fig. 13 C, *b*) qui présentent en cet endroit une dépression pour la loger, mais pas d'auricules comme dans l'*Irvingia gabonensis* : traces d'albumen jaune grisâtre dans la graine mûre.

Fig. 14.

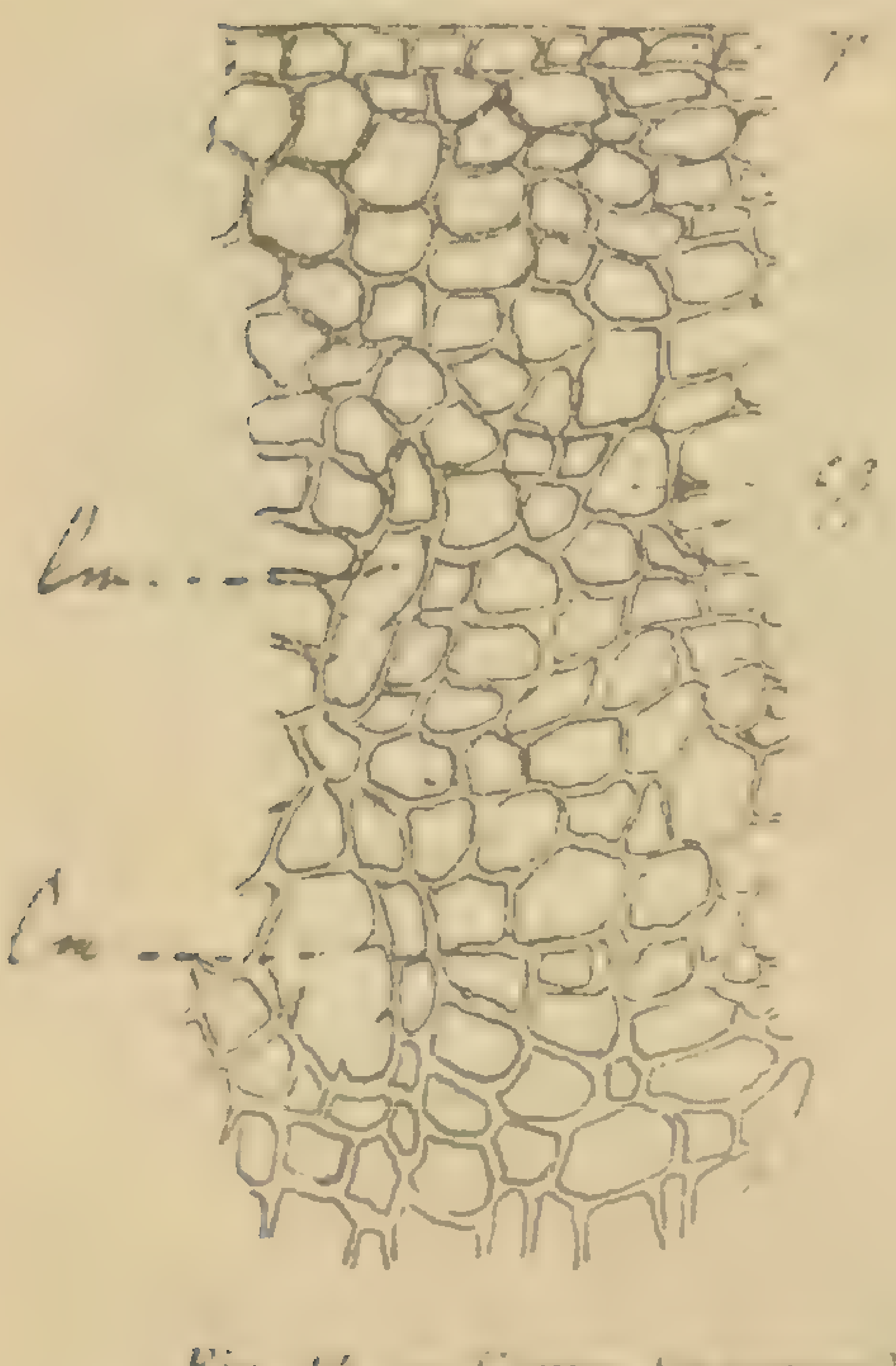


Fig. 15.

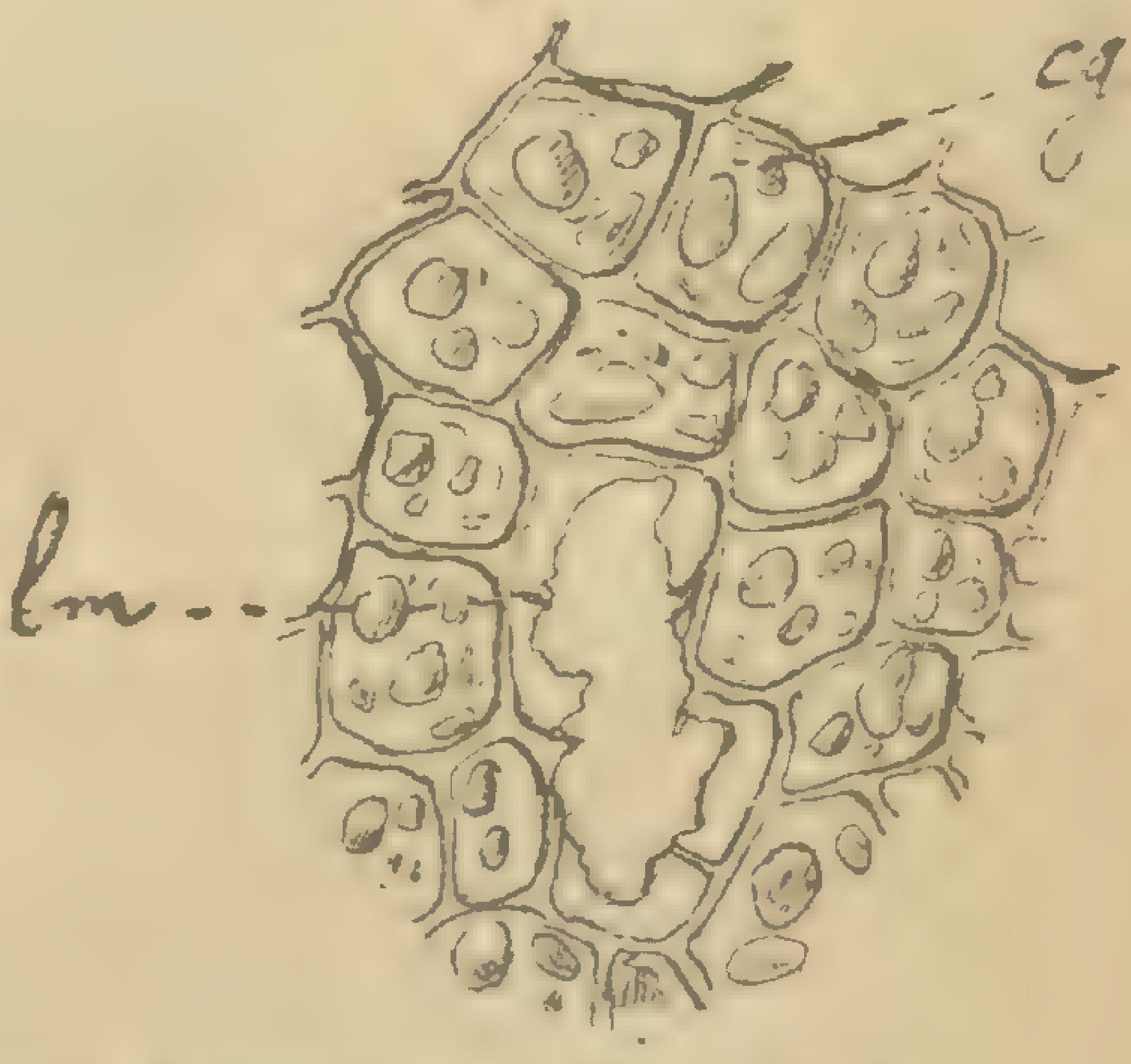


Fig. 14. — Coupe transversale d'un cotylédon d'*Irvingia Oliveri* : *lm*, lacune mucilagineuse ; *cg*, cellules grasses.

Fig. 15. — Coupe transversale très grossie d'une lacune à mucilage *lm* entourée de cellules grasses *cg*.

Si on fait une coupe à travers ces cotylédons, on trouve, comme dans *Irvingia gabonensis*, un parenchyme interrompu par des lacunes mucilagineuses de nature leissogène (fig. 14 et 15 *lm*). M. Vignoli (1), pharmacien de la marine, a indiqué les mêmes organes dans les feuilles (pétioles) et l'écorce : il les

(1) Le Caÿ-Caÿ ou *Irvingia Oliveri* (Thèse de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Montpellier, 1886). Pl. 1.

a désignés sous le nom de *réservoirs à gomme*, mais il ne les a pas cherchés dans l'embryon. M. Pierre, dans son beau travail sur la *Flore forestière de Cochinchine* (Pl. 263), au texte duquel je fais de nombreux emprunts pour cette description, ne les signale pas non plus. Ils sont suffisamment caractéristiques et par la gomme (*arabine*) produite et par leur forme, pour permettre de reconnaître un mélange de cacao et de Caÿ-Caÿ.

Originaire du sud de l'Indo-Chine dont elle constitue une des plus belles essences forestières, cette espèce se rencontre dans l'*Assam*, au *Laos*, au *Cambodge*, à *Phu-Quoc* et en Cochinchine où elle est surtout abondante à *Baria*, à *Long-ay*, *Tramban* et dans la région boisée qui entoure le *Nui-ba-den* près de *Tay-Ninh*, tout en croissant disséminée et commune dans les clairières et sur la lisière des forêts (1).

L'*Irvingia Malayana* Oliver (en annamite *Caÿ-Caÿ*; en Kmer, *Kramaon Cham-bâc*; en Malacca, *Mirlang*), arbre de 15 à 20 mètres de haut (2), donne aussi par ses graines du beurre de *Caÿ-Caÿ* (3). Il se confond presque, d'après M. Pierre (4), avec l'*Irvingia Oliveri*, en a le faciès et en diffère par les caractères suivants : « Feuilles un peu plus » petites, pédicelles sans bractéole, disque non lobé et à » parois à peine sillonnées, enfin fruit plus petit (5). »

(1) Voici comment M. Pierre (*Fl. for. de Coch.* Pl. 263) justifie la fréquence de ce végétal dans les clairières : « Deux causes expliquent cette fréquence. » Son bois est très coriace, très difficile à couper et ses graines sont alimen- » taires. Il est donc toujours conservé dans les défrichements. Son amande a » un goût agréable même pour l'Européen, c'est une réserve excellente pour les » populations forestières qui ne connaissent ou ne peuvent pratiquer que la » jachère. »

(2) Bois de couleur chamois pâle, tirant sur le jaune, dur, à grain fin et ne se gerçant pas en se séchant, employé pour fabriquer des manches de Kriss (Grisard et Vanden-Berghe, *Les bois exotiques*, *loc. cit.*). M. Pierre dit que ce bois peut être comparé à celui du *Mangifera indica* et à celui du *Bouea*, qu'il est très difficile à travailler, qu'il n'est utilisé que pour des auges et des pilotis dans les terrains humides.

(3) Cette graine, comme celle de l'espèce précédente, renferme de la matière grasse, mais en quantité moindre.

(4) Pierre, *Flore forestière de Cochinchine* (*loc. cit.*).

(5) Cette espèce a été décrite, pour la première fois, par Oliver dans *Fl. Brit. Ind.* Hooker fils, I, p. 522. Plus tard, M. Pierre, directeur du Jardin botanique de Saïgon, l'avait nommée *I. Harmandiana* (du nom de son collecteur M. Harmand) dans les cultures du Jardin botanique de Saïgon (1886) ; plus tard encore, n'ayant pas publié l'espèce, M. Pierre reconnut que c'était celle de la *Flore de l'Inde*, éditée en 1875. Entre temps, M. de Lanessan l'avait

Ce végétal, moins répandu que *I. Oliveri* en Basse-Cochinchine et au Cambodge, habite surtout dans la province de *Compong-Xoai* (Cambodge), d'après Harmand (1).

Voici la diagnose de cette espèce telle que la donne M. Pierre (2) :

« Feuilles ovales lancéolées ou ovales oblongues arrondies
» à la base, terminées en une pointe subaiguë, glabres, mu-
» nies de vingt-quatre petites côtes reliées par des nervures
» transversales subparallèles et des veines aréolées. Fleurs
» disposées en grappes axillaires assez courtes, entièrement
» glabres, munies à la base d'une bractée et d'une bractéole.
» Disque capuliforme à cinq lobes arrondis et courts termi-
» nant cinq côtes longitudinales (3), parallèles et élevées.
» Fruit sphérique, comprimé, arrondi aux deux extrémités
» contenant une à deux loges monospermes. »

En voici maintenant la description d'après le même auteur :

« Arbre de 15-20 mètres. Rameaux grêles portant des traces stipu-
» laires. Stipules géminées longues de 22 millimètres. Pétiole long de
» 12 à 15 millimètres. Limbe long de 11 à 12 centimètres, large à la
» base de 6 centimètres. Grappes à peine composées ou simples,
» longues de 4 à 5 centimètres. Pédoncule long de 1 centimètre 1/2.
» Sépales obovés longs de 1 millimètre 1/4. Pétales longs de 2 milli-
» mètres 3/4. Etamines 10 millimètres, les alternes un peu plus
» courtes, à filets longs de 2 millimètres 1/2 à 3 millimètres, tordus.
» Anthères ovales, basifixes, un peu émarginées. Disque long de
» 1 millimètre formant gynophore à la base, très concave et portant
» un ovaire à deux loges ovulées. Le style est tordu et se termine par
» un *stigmate pelté* et *concave au centre*. L'ovule est inséré un peu au-
» dessus du milieu de la loge. Il a le micropyle extérieur et supère.
» Le fruit a 57 à 62 millimètres de longueur et 34 millimètres de lar-
» geur. Sa face transversale n'a que 17 millimètres. L'épicarpe est

signalée sous le nom de *I. Harmandiana* Pierre, dans ses *Plantes utiles des colonies françaises*, p. 306, en 1886. En 1890, M. Pierre a publié la description magistrale de cette espèce et d'*I. Oliveri* Pierre, accompagnée d'une magnifique planche très détaillée, dans son bel ouvrage en cours de publication sur la *Flore forestière de Cochinchine* (O. Doin, éditeur).

(1) M. Pierre (*loc. cit.*) inclinerait à croire qu'il existe à Bornéo, d'après l'exemplaire sans fructification provenant de cette île qui figure au musée de Leyde. Cette question est à élucider.

(2) Pierre, *Flore forestière de Cochinchine*, pl. 263.

(3) La figure de M. Pierre (*loc. cit.*) porte non pas un disque à 5 lobes, mais à 10 lobes terminant 10 côtes verticales.

» mou, le sarcocarpe est traversé par des productions fibrovasculaires
» de l'endocarpe exactement comme dans le *Mangifera indica* et le
» Bouea, genres avec lesquels cette plante a beaucoup d'affinités.
» L'endocarpe a 2 millimètres 1/2 à 3 millimètres d'épaisseur. Il est
» vernissé en dedans. Le tégument est coriace et n'a pas plus d'un 1/2
» millimètre d'épaisseur. Il adhère à un albumen à peu près aussi
» épais. Les cotylédons sont chacun épais de 3 millimètres et à peine
» plan-convexes (1). La radicule est supère et courte. »

« Cette espèce contiendrait beaucoup moins de matière
» grasse que *I. Oliveri* : mais je n'ai pas vérifié ce point,
» n'ayant jamais pu avoir des graines. D'après les indigènes
» ses amandes sont, comme celles de cette dernière espèce,
» très agréables à manger ; elles sont aussi utilisées pour la
» fabrication des bougies. »

Le bois, d'après Pierre, serait employé comme celui de l'*I. Oliveri*. Une note de Mottley à Kew affirme que cette essence est à l'épreuve du taret : d'après M. Pierre ce n'est pas l'avis des indigènes pour le Caÿ-Caÿ.

Récolte des fruits. — Nous allons faire maintenant l'historique de la récolte, de l'emploi des fruits et de l'extraction des corps gras par les indigènes en ce qui touche à l'*Irvingia Oliveri*. Nous suivrons ici les indications fournies par M. Vignoli (2) et prises sur les lieux mêmes par cet auteur :

« L'arbre fleurissant de février à avril, les fruits ont at-
» teint leur maturité complète de fin juillet à octobre. Ils se
» détachent alors des rameaux et se répandent sur le sol où
» les Annamites viennent les rassembler en tas. Ils les aban-
» donnent ainsi sur les lieux mêmes pendant deux mois, pour
» laisser les parties molles se détruire, et ce n'est qu'en oc-
» tobre que la récolte est faite. Les fruits de Caÿ-Caÿ sont
» alors transportés dans les habitations et exposés aux
» rayons du soleil pour hâter leur dessiccation.

» Nous ferons remarquer ici que certains animaux, tels

(1) Il est probable, sans que je puisse l'affirmer toutefois, n'ayant jamais eu les graines, qu'on trouve dans cette plante les mêmes lacunes à mucilage que j'ai signalées dans les cotylédons de sa voisine *I. Oliveri*. M. Pierre est muet sur ces organes dont il signale la présence, comme je l'ai dit, dans les pétioles et l'écorce de l'*I. Oliveri*.

(2) Le *Caÿ-Caÿ*, etc., p. 36 et suivantes.

» que : Singes, Comans, Sangliers, Comings, encore assez » nombreux dans les forêts de la Cochinchine, sont très » friands des amandes du Caÿ-Caÿ qu'ils arrivent très » bien à avoir malgré la dureté des téguments qui les en- » veloppent. De l'abandon qui leur est fait de ces fruits » pendant deux mois, doit donc résulter une perte sensible » dans la récolte.

» Extraction du corps gras. — Les fruits secs sont ou- » verts à l'aide d'un fort couteau (*Cai-ruà*), et les amandes » qui en sont extraites sont d'abord exposées au soleil pen- » dant quelque temps, puis broyées dans un mortier. La » pulpe ainsi obtenue est passée dans des tamis en bambou » tressé (*dôn*), soumise ensuite à des procédés de liquéfaction » et d'expression dont il nous faut donner ici quelques dé- » tails. Nous verrons, en effet, par cet exposé, que les pro- » cédés d'extraction, actuellement employés par les indi- » gènes, laissent perdre une grande partie du corps gras.

» *Liquéfaction.* — Dans une marmite, aux deux tiers » remplie d'eau et posée sur un trépied, on place une autre » marmite dont le fond en bambou, finement tressé, n'arrive » pas jusqu'à la surface de l'eau. C'est dans cette deuxième » qu'est mise la pulpe des amandes de Caÿ-Caÿ. L'orifice » étant hermétiquement clos, on porte l'eau à une tempéra- » ture élevée, en évitant toutefois de déterminer son ébulli- » tion.

» Lorsque la pulpe, suffisamment pénétrée par la vapeur » d'eau, est devenue une pâte gluante, on la sort et on l'en- » veloppe dans une natte en paille de riz ; ou bien encore, » prenant une gerbe de paille de riz, on lie solidement une » des extrémités, écartant alors les brins de paille par leurs » parties libres, on place entre eux la pâte de Caÿ-Caÿ ; puis, » rassemblant la paille au-dessus du produit, on ficelle le » faisceau par l'autre extrémité de façon à bien emprisonner » la substance.

» *Expression.* — La presse, à l'action de laquelle doivent » être soumis les pains de matière grasse ainsi préparés, se » compose d'un tronc d'arbre percé transversalement d'un » orifice carré de 30 centimètres de côté environ, communi-

» quant dans la partie centrale avec une longue cavité cylin-
» drique dirigée dans le sens même de l'axe et à diamètre
» moindre que celui de la cavité transversale. C'est dans
» cette cavité cylindrique que l'on engage les boules de ma-
» tière grasse.

» Lorsque l'appareil est garni, on applique, contre la boule
» la plus rapprochée de la cavité transversale et carrée, une
» ou plusieurs rondelles de bois du diamètre de la cavité
» cylindrique, et entre ces rondelles et l'autre paroi de la
» cavité transversale, on fait avancer à grands coups de
» maillet un long coin en bois. La matière liquide exprimée
» tombe dans une rigole qui longe la cavité cylindrique, et
» sort par une ouverture pratiquée dans la partie la plus dé-
» clive de l'appareil.

» Lorsque le coin a produit tout son effet, on le sort ; on
» ajoute de nouvelles rondelles de bois et l'opération est re-
» commencée ; ainsi de suite jusqu'à ce que le coin refuse
» d'entrer. A ce moment, on sort le tout ; la pâte est broyée
» de nouveau, soumise à l'action de la vapeur d'eau, puis ex-
» primée comme il a été dit plus haut. Cette dernière opéra-
» tion est renouvelée encore une fois, après quoi les tour-
» teaux sont mis de côté. Ils servent ensuite, soit à faire du
» feu ou de l'engrais, soit à nourrir les bestiaux (1).

» *Rendement*. — Dans un rapport, en date du 27 no-
» vembre 1884, adressé à M. le Secrétaire Général de Saïgon
» par M. Lacan, administrateur de Tay-Ninh, nous trouvons
» le passage suivant : « Pour obtenir un pain de cire de
» 2 kilos il faut deux *Gia* ou 50 kilos de noix, qui donnent
» 10 kilos d'amandes. Ces proportions ne sont pas rigoureu-
» sement exactes, elles dépendent, en effet, de la qualité de
» l'amande et de sa manipulation. »

Les procédés employés par les indigènes ne leur permettraient donc d'extraire que 20 % de matière grasse. Or, nous avons vu dans le tableau comparé de l'emploi des deux beurres d'*Irvingia* pour la fabrication des bougies, que les amandes sèches de Caÿ-Caÿ contiennent 61 % de corps

(1) L'analyse chimique de ces graines nous renseignera, plus loin, sur leur valeur nutritive, qui est très appréciable et justifie l'emploi de ce tourteau comme aliment.

gras, ce qui semblerait indiquer une perte de 41 %. En réalité cette perte n'est que de 31 %, si nous tenons compte dans nos calculs de l'état plus avancé de dessiccation, dans lequel se trouvaient les amandes qui ont servi au dosage de la matière grasse, dans l'essai industriel fait au sulfure de carbone. Les indigènes perdent donc plus de la moitié du produit.

Le corps gras ainsi obtenu est employé à la fabrication de bougies d'un commerce restreint dont la paire vaut 20 centimes. La flamme de ces bougies est plus brillante que celle de nos chandelles, moins que celle des bougies ; elle n'émet aucune odeur désagréable.

On trouve le plus souvent le beurre de Caÿ-Caÿ sous la forme d'un cône tronqué du poids de 2 k., 500 environ (1). Il est d'un jaune grisâtre, onctueux au toucher et d'une odeur particulière, qu'une élévation de température rend forte et désagréable.

Voici, d'après les recherches du professeur Schlagdenhauffen, faites sur ma demande, l'analyse des graines d'*Irvingia Oliveri* dépouillées de leur endocarpe osseux :

Matière grasse..................	73,60
Sucres..........................	1,25
Mat. alb. sol..................	0,40
Mat. alb. ins..................	18,35
Sels fixes......................	3,45
Cellulose, gomme et tannin.......	2,95
	100,00

La détermination de ces divers principes a été faite de la manière suivante :

Les graines pulvérisées ont été épuisées par l'éther de pétrole dans un appareil à déplacement continu, à chaud. La solution pétrolique a été évaporée au bain-marie pendant le temps nécessaire jusqu'à disparition complète du dissolvant. Le poids du résidu a été de 73,60.

Quand on exprime les graines à la presse, le tourteau qui en résulte renferme encore 33,33 0/0 de corps gras que l'éther de pétrole enlève très facilement.

(1) J'ai reçu de Cochinchine des pains de 1 k. 500 environ qui avaient la forme propre aux pains de camphre du commerce, c'est-à-dire de véritables calottes sphériques.

La matière épuisée cède à l'eau une faible proportion de sucre 1,25 0/0, 0.40 seulement de matières albuminoïdes et du mucilage gommeux (*arabine*).

Le résidu, soit 24,75 0/0, a été divisé en deux parties : l'une a servi au dosage des matières albuminoïdes insolubles par le procédé à la chaux. La quantité d'ammoniaque mise en liberté, absorbée par un volume déterminé d'acide sulfurique 1/5 normal, a permis de calculer le poids des matières protéiques, soit 18,35 0/0.

L'autre a fourni, après incinération, 3.45 0/0 de sels fixes.

En reprenant le résidu par l'eau, on décèle la présence de chlorures, de sulfates et de carbonates de potasse et de soude. Dans la partie insoluble, se trouvent principalement des sulfates, carbonates et phosphates de chaux.

Il n'existe point de lithine dans les cendres.

La cellulose a été obtenue par différence, en ne retranchant du poids total 21,475, celui de la matière protéique et des sels fixes.

La petite quantité de tannin qui accompagne la cellulose ne provient pas du périsperme. La graine ne renferme pas de matière amylacée.

Comme on le voit par cette analyse, la graine d'*Irvingia Oliveri* reconnait une composition très rapprochée de celle d'*I. gabonensis:* la quantité de corps gras est à peu près équivalente dans les deux graines, et, dans la première, les matières protéiques y sont à peu près en quantité égale aussi, ce qui implique le même degré de valeur nutritive. Les autres éléments composants sont équivalents de part et d'autre. Il n'en est pas ainsi avec le beurre de *O'Dika*.

Mais les affinités entre ces deux plantes sont poussées plus loin et se retrouvent jusque dans la composition chimique du corps gras similaire qui caractérise les deux graines. Il résulte, en effet, des études de M. le professeur Schlagdenhauffen que la matière grasse du Caÿ-Caÿ est formée par les acides *myristique* et *laurique* comme celle de l'*O.lika*.

Ces résultats prévus démontrent : 1° que les affinités végétales peuvent être fructueusement suivies, pour être établies sans conteste, jusque dans la composition la plus intime des végétaux ; 2° que les végétaux dont nous venons de nous occuper, en tant que producteurs de corps gras et de matière alimentaire, méritent d'être propagés ou protégés tout au moins dans nos colonies françaises tropicales, et que leurs produits ont droit à une place marquée dans nos industries européennes.

Voici l'analyse du corps gras (beurre de *Caÿ-Caÿ*).

Le corps gras, épuisé à la presse ou extrait à l'aide de l'éther de pétrole, fond à 39°,5. Il est parfaitement soluble dans l'alcool, l'acétone, l'éther et l'éther de pétrole, et se dépose de ses solutions sous forme d'écailles nacrées. Saponifié par la potasse ou la soude, il fournit, après décomposition du savon par l'acide sulfurique, un mélange d'acides gras, solides à la température ordinaire. Le gâteau, lavé complètement jusqu'à disparition de toute trace d'acide minéral, est chauffé au bain-marie. Son point de fusion est 37°,2. Ce mélange d'acides gras est soluble dans l'acétone et dans l'alcool. En faisant refroidir les solutions chaudes, on obtient des cristaux d'un blanc mat, mélangés à des cristaux aiguillés, groupés en étoiles entièrement transparentes. Il est facile, à l'inspection de la forme cristalline de ces deux produits, de constater que l'on a affaire à des corps différents.

En procédant à des cristallisations répétées dans l'acétone, nous avons fini par obtenir un composé dont le point de fusion a toujours été le même, 53°,6. Ce produit ne saurait être autre chose que de l'*acide myristique*. Les premières eaux mères contiennent des mélanges de ce même acide myristique avec un autre acide gras à point de fusion beaucoup moins élevé. Elles fournissent toujours des mélanges de cristaux brillants et des cristaux mats.

Enfin, dans les dernières eaux mères, on n'obtient plus qu'un produit fusible à la température de 35°,1 entièrement soluble dans l'alcool et l'acétone et qui ne renferme pas d'acide oléique. La masse fondue exprimée à la presse, ne fournit absolument pas d'acide gras liquide.

En nous guidant sur les expériences de Heintz qui font autorité en pareille matière (*Dict. de Wortz*, II, p. 209), nous sommes amenés à conclure que, dans les circonstances actuelles, où l'on a constaté d'une part la fréquence de l'acide myristique et de l'autre l'absence d'acide oléique, le mélange d'acides gras examinés renferme 30 °/₀ d'*acide myristique* et 70 °/₀ d'*acide laurique*.

Cette analyse infirme les données fournies par M. Vignoli (*loc. cit.*, p. 49) qui attribue à ce corps gras : *acide oléique*, 30 °/₀, et *acides indéterminés*, 38,5 °/₀. Elle démontre, en outre, qu'il y a qualitativement sinon quantitativement, identité complète de composition entre les corps gras des deux *Irvingia* du Gabon et de Cochinchine.

La ressemblance entre deux espèces, si éloignées par leur habitat et si rapprochées morphologiquement, est, comme on le voit, poussée très loin. Ce fait démontre jusqu'à quelles limites peut être fructueusement poursuivie la recherche des affinités entre les espèces. C'est une voie féconde à élargir.

La similitude entre les deux produits des *Irvingia* du Gabon et de Cochinchine est donc complète, mais on peut en

poursuivre la preuve jusque dans la composition chimique des cendres de la graine.

Voici cette analyse faite par M. Schlagdenhauffen, à ma demande :

ANALYSE COMPARATIVE
DES
CENDRES DE LA GRAINE D'*IRVINGIA OLIVERI* ET D'*I. GABONENSIS*

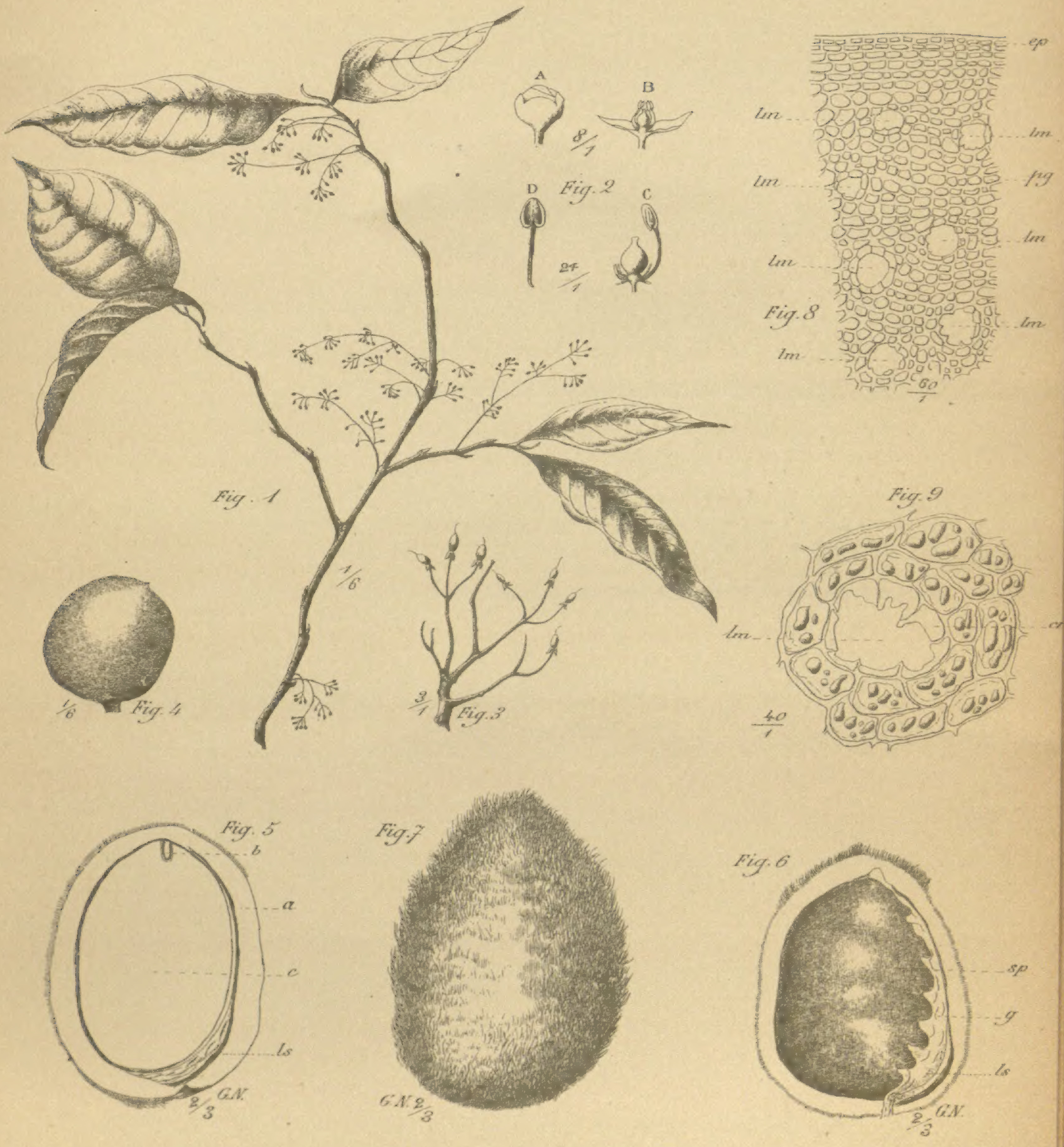
ESPÈCES VÉGÉTALES.	POIDS DES CENDRES °/o. ENDOCARPE (1).	COTYLÉDONS AVEC LEUR SPERMODERME.
—	—	—
I. Oliveri............	1,028 (2)	1,958 (3)
I. gabonensis.........	1,413 (2)	2,922 (3)

(1) Il est remarquable de voir que cet endocarpe osseux (surtout dans *I. Oliveri* où il est très dur) renferme, dans les deux cas, environ moitié moins de cendres que l'amande : c'est le contraire qu'on aurait pu supposer *à priori*. Quant à la différence de poids entre les cendres des coques et des amandes dans les deux graines, elle tient à la différence de poids des graines et à leur grosseur dissemblable. Les graines d'*I. Oliveri* sont bien plus petites que celles d'*I. gabonensis*. Mais la composition chimique de ces graines est identique de part et d'autre, bien que les végétaux croissent sur des terrains de nature toute différente physiquement et chimiquement.

(2) Ces cendres renferment : silice, soude, potasse, pas de lithine.

(3) Ces cendres renferment les mêmes éléments chimiques.

Versailles, imp. Cerf et Cie, 59, rue Duplessis.



IRVINGIA GABONENSIS BAILLON

E. Heckel, dir.

A. Manolle, sculp.

A LA MÊME SOCIÉTÉ

BLANCHARD (Dr R.), professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, secrétaire général de la Société zoologique de France. — **Histoire zoologique et médicale des Téniadés** du genre Hymenolepis Weinland. In-8 de 112 pages, orné de nombreuses figures.. 3 fr. 50

BOURQUELOT (Émile), Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Paris, Pharmacien en chef de l'hôpital Laënnec. — **Les Fermentations,** avec 21 figures intercalées dans le texte. Un volume de *l'Encyclopédie des Connaissances pratiques*. Prix... .... 4 fr.

DEBAINS (Alfred), Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur de Génie rural à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grand-Jouan. — **Instructions pratiques sur l'utilité et l'emploi des Machines agricoles sur le terrain.**

Un volume in-8 carré, avec 70 figures intercalées dans le texte ; et 27 clichés de Machines agricoles en appendice.

Prix cartonné : 5 francs

BRUYANT (C.), licencié ès sciences naturelles. — **Les fourmis de la France.** In-8 de 60 pages, avec 4 planches hors texte..... 3 fr.

Donner une esquisse de la vie si complète de la fourmi, puis un tableau synoptique des espèces indigènes en précisant les particularités propres à chacune d'entre elles, tel a été le but de l'auteur.

Les points suggestifs n'ont point été sacrifiés et chaque naturaliste ou homme du monde s'intéressant aux sciences pourra constater facilement tout ce qui nous est accessible dans ce monde étrange des fourmis.

CHAUVEAUD (Dr L.-Gustave), agrégé à l'Université, docteur ès sciences. — **La fécondation** *dans les cas de polyembryonie* (reproduction chez le Dompte-venin). In-8 de 115 pages, avec 72 gravures dans le texte .... 4 fr.

FINOT (A.). — **Insectes.** Orthoptères, Thysanoures et Orthoptères proprement dits. 1 volume in-8 raisin avec 13 planches en taille-douce.. 15 fr.

HECKEL, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille. — **Monographie de la Noix de Kola.** — Un beau volume in-8° illustré de nombreuses gravures et d'une chromolithographie........ 7 fr. 50

HEIM (Dr F.), professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. — **Recherches médicales sur le genre « Paris ».** Etude botanique, chimique, physiologique. 1 volume in-8 raisin, avec 3 planches hors texte .... 10 fr.

— **Recherches sur les diptérocarpacées** (Introduction à la monographie générale de la famille). In-4° de 200 pages, avec 9 planches hors texte.. 15 fr.

HARMAND (Jules). — **L'Inde** de John Strachey, préface et traduction de Jules Harmand, ministre plénipotentiaire. Magnifique in-8 avec carte en couleurs.......... .... 10 fr.

C'est le livre d'un économiste et d'un diplomate. Aussi fourmille-t-il de documents précis sur le gouvernement, l'armée, les finances, l'agriculture, le commerce, la législation, les religions et les mœurs de cette vaste péninsule qui, des hauteurs neigeuses de l'Himalaya, descend en pointe vers l'Océan et porte à sa base, comme une perle énorme, l'île Ceylan.

Lille. — Typ. & Lith. Le Bigot frères, Rue Nationale, 68.